MORPHOLOGISCHE UND BIOLOGISCHE STUDIEN AN NAIDEN IN SACHSEN UND BÖHMEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

REINHOLD WILLY SCHUSTER
AUS MEERANE i. Sa.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

1915
DRUCK VON JULIUS KLINKHARDT IN LEIPZIG

Angenommen von der III. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Woltereck und Pfeffer.

Leipzig, 18. Juli 1914.

Der Prokanzellar
Kirchner.

Sonder-Abdruck aus: „Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie", Biol. Supplem. z. VII Band.
Verlag von Dr. Werner Klinkhardt in Leipzig.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545813_0069

Morphologische und biologische Studien an Naiden in Sachsen und Böhmen.

Von

Reinhold Willy Schuster (Meerane i. Sa.).

Mit 36 Figuren im Text.

Inhalt.

Seite

Einführung 1

I. Morphologisch-systematischer Teil 5

II. Faunistischer Teil: Die in Sachsen und Böhmen gefundenen Naidenarten 54

1. Übersicht der gefundenen Arten S. 54. — 2. Faunistische und ökologische Besprechung der gefundenen Arten S. 62.

III. Biologischer Teil: Die Fortpflanzung der Naiden 84

A. Geschlechtliche Vermehrung S. 84. 1. Eigene Befunde S. 84. 2. Zusammenstellung der Angaben der Autoren S. 87. 3. Allgemeine Bemerkungen S. 89. — B. Ungeschlechtliche Vermehrung S. 92. 1. Allgemeine Betrachtungen S. 92. 2. Variabilität der Lage der Knospungszone S. 95.

Literatur 99

Einführung.

Über Naiden und Oligochäten überhaupt gibt uns zuerst O. F. Müller (1774) einige Auskunft. Die erste große und umfassende Arbeit ist die von Vejdovsky (1884), der ein Jahrzehnt später die Monographie Beddards (1895) folgte. Von Forschern, die seitdem noch wesentlich zur Kenntnis der Naiden beitrugen, möchte ich Michaelsen und Bretscher nennen. Neuerdings wurde das Studium der Familie besonders durch die Arbeiten von Piguet (1906 und 1909) gefördert. Die jüngste systematische Zusammenstellung der bekannten sicheren europäischen Arten ist die von Michaelsen (1909) in Brauers „Süßwasserfauna". Die Arbeiten der übrigen Autoren sind in der Hauptsache entweder anatomischen und histologischen Inhalts [z. B. Timm (1884), Stolc (1885, 1886, 1887) und Pointer (1911)] oder beschäftigen sich mit der hervorstechendsten physiologischen Eigenschaft der Naiden, der ungeschlechtlichen Vermehrung [z. B. Semper (1877) und

Bourne (1891)], doch schienen mir gerade in letzter Hinsicht noch manche Verhältnisse der Untersuchung zu bedürfen.

Das auf Naiden hin am besten untersuchte Land ist die Schweiz, wo, namentlich in der Südschweiz, durch die schon genannten Forscher Bretscher und Piguet vorbildlich gearbeitet worden ist. In Deutschland, das in dieser Beziehung recht stiefmütterlich behandelt worden ist, sind Naiden bisher nur aus der Umgebung von Hamburg durch Michaelsen und in beschränkter Anzahl aus der Umgegend von Würzburg durch Timm (1883) bekannt, und es mußte deshalb eine eingehende Untersuchung der Naidenfauna speziell in Sachsen und benachbarten Gebieten sehr aussichtsreich erscheinen.

Sehr mangelhaft sind wir über die Geschlechtsorgane innerhalb der Familie der Naiden orientiert, sind doch eine Menge von Arten, ja selbst einige Gattungen überhaupt noch nicht in geschlechtlichem Zustande angetroffen worden. Unsere Kenntnis von den Geschlechtsorganen der Naiden bedarf also noch ganz besonders der Vervollständigung.

Diese Erwägungen veranlaßten mich, als ich im Herbst 1912 auf den Rat meines Lehrers, Geheimrat Prof. Dr. Chun, mich mit Oligochäten zu beschäftigen begann, mich speziell den Naiden zuzuwenden. Eine Beschränkung erfuhren meine Studien von vornherein dadurch, daß entwicklungsgeschichtliche und experimentelle Untersuchungen Herrn Kollegen Stolte überlassen wurden. Vorliegende Arbeit schließt sich besonders den Beobachtungen Ditlevsens (Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 77, 1904) und Piguets (Rev. Suisse de Zool., 1906) an, sie soll die morphologische und biologische Kenntnis der Naiden erweitern und ein Beitrag zur faunistischen Erschließung unserer Binnengewässer sein.

Es sei mir gestattet, meinen verehrten Lehrern, Geheimrat Prof. Dr. Chun und Prof. Dr. Woltereck, meinen besten Dank auszusprechen für das Interesse, das sie meiner Arbeit entgegenbrachten, Dank schulde ich auch Herrn Privatdozent Dr. Hempelmann für manche wertvolle Anregung[1]).

Material und Methodik.

Das Material zu meinen Untersuchungen habe ich mir selbständig auf zahlreichen Exkursionen in der näheren und weiteren Umgebung

[1]) Es sei mir hier noch gestattet, meinem Batterieführer, Herrn Oberleutnant Praetorius, der mir während des Krieges zur Drucklegung der Arbeit einen Urlaub aus dem Felde genehmigte, ganz besonders zu danken.

von Leipzig und in der Umgebung von Hirschberg in Böhmen verschafft. Im hiesigen Untersuchungsgebiet wurden bestimmte Gewässer verschiedenen Typs fast allmonatlich zu den verschiedensten Jahreszeiten, auch als sie vereist waren, befischt. Die Untersuchungszeit erstreckt sich vom Herbste 1912 an durch das ganze Jahr 1913 hindurch bis zum Frühjahr 1914. Als zweites Untersuchungsgebiet wurde die Umgebung von Hirschberg in Böhmen in diese Studien hereinbezogen, denn es erschien mir von vornherein interessant, gleichzeitig in zwei so weit voneinander entfernten Faunengebieten biologische Studien an einer Tiergruppe zu machen, und zudem bot sich ja dort in dem 550 ha bedeckenden Großteich eine günstige Gelegenheit die Fauna eines größeren Gewässers gründlich zu untersuchen. Zu dem Zwecke hielt ich mich dreimal zu verschiedenen Jahreszeiten an der biologischen Station des Herrn Privatdozent Dr. Langhans in Hirschberg i/B. auf, und zwar im Januar, April und August des Untersuchungsjahres 1913. Ich möchte nicht verfehlen, Herrn Dr. Langhans für die Liebenswürdigkeit, mit der er mich in seiner Station aufnahm, auch an dieser Stelle besonders zu danken.

Zu den Fängen, bei denen der Naidensammler, wie auch schon Timm (1883) u. a. betonen, vor allem der unzähligen mühsamen Schlammuntersuchungen wegen ziemlich ungünstig gestellt ist, verwandte ich am zweckmäßigsten ein einfaches Stocknetz. Ausführlich beschrieben findet sich diese Fangmethode in einer soeben erschienenen Ostracodenarbeit von Wohlgemuth (1914). Außer dem Stocknetz fand auch das Planktonnetz (mit Bajonettverschluß) Verwendung, indem es vom Ufer und vom Kahne (Horstsee und Großteich) aus sowohl durch das freie Wasser als auch dicht über dem Boden oder durch Wasserpflanzen hingezogen wurde. Das Aussuchen des lebenden Materials geschah unter Zeißscher binokularer Lupe, indem der Detritus usw. fein verteilt auf dem Objektträger ausgebreitet wurde. Zur schnelleren Untersuchung verwandte ich Schlammsiebe (Thum, Leipzig), indem ich das gesamte Material hintereinander auf verschieden weite Messingsiebe spülte und den Rückstand in flachen Glasschalen durchsuchte. Maßgebend für die Segmentzahl, Anzahl der Zooide in den Ketten u. dgl. kann allerdings Material, welches die Siebe passiert hat, wegen der Möglichkeit des Verletzens der Tiere, nicht mehr sein. Größere Mengen von Sand, Schlamm oder Detritus ließ ich in viel Wasser längere Zeit am Licht stehen, da

manche Arten (z. B. Nais elinguis) dann den Bodensatz verlassen und leichter erhalten werden können.

Am günstigsten erwies sich die Untersuchung lebender Objekte unter leichtem Druck. Konserviert wurde das Material in der Regel mit einem Gemisch von Alkohol-Formol-Eisessig (30 Teile destilliertes Wasser, 15 Teile Alkohol 95%, 5 Teile Formol und 1 Teil Eisessig). Von vornherein zum Schneiden bestimmte Exemplare wurden mit heißem Sublimat-Alkohol (70% + Eisessig) fixiert, und es lieferte mir diese Konservierungsmethode sehr gute Präparate. Kleinere Arten, z. B. Pristinen, wurden zweckmäßig vorher mit Kokaïn betäubt. Gute Resultate erzielte ich auch mit der von Beauchamp für Rotatorien angegebenen Methode (Betäuben mit Kokain und Methylalkohol und Fixieren mit Osmiumsäure + Platinchlorid). Als Schnittdicke wurden meist 5 μ, seltener 7,5 μ gewählt. Als zweckmäßigste Schnittfärbung erwies sich die Behandlung mit Hämatoxylin nach Heidenhain und Nachfärbung mit Orange G. Totalpräparate wurden in Formol oder Glyzerin eingeschlossen, seltener in Kanadabalsam eingebettet, außerdem wurde sehr häufig Glyzeringelatine (Grübler, Leipzig) verwendet. Zu Totalfärbungen fand meist Boraxkarmin Verwendung, als günstig erwiesen sich stark verdünnte alkoholische Lösungen.

Ich halte es für angebracht, im ersten Teile der Arbeit, unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, die Ergebnisse der morphologischen und systematischen Studien mitzuteilen, die sich auf die in den Untersuchungsgebieten gefundenen folgenden 29 Arten erstrecken (es sind die Arten, die neu sind für Deutschland durch ein †, und neu für Böhmen, durch einen * kenntlich gemacht):

1. Chaetogaster Diastrophus Gruith.
2. „ Langi Bretscher † *
3. „ cristallinus Vejd.
4. „ Diaphanus Gruith.
5. „ limnaei K. Baer
6. „ palustris Pointer † *
7. Ophidonais serpentina Müll.
8. Slavina appendiculata Udek.
9. Ripistes macrochaeta Bourne * (parasita O. Schm.)
10. Stylaria lacustris L.
11. Nais Josinae Vejd. †
12. „ Bretscheri Michlsn. †
13. „ pardalis Piguet † *
14. „ elinguis Müll., Oerst.
15. Nais communis Piguet † *
16. „ variablis Piguet † *
17. „ simplex Piguet † *
18. „ obtusa Gervais
19. Vejdovskyella comata Vejd.
20. Dero obtusa Udek.
21. „ limosa Leidy
22. „ incisa Michlsn. *
23. „ tubicola Pointner † *
24. Pristina longiseta Ehrbg.
25. „ aequiseta Bourne *
26. „ Foreli Piguet † *
27. „ rosea Piguet †
28. „ bilobata Bretscher †
29. „ palustris nov. spec. † *

Gleichzeitig bin ich in der glücklichen Lage, unsere noch sehr mangelhafte Kenntnis der Geschlechtsorgane von Naiden zu erweitern, indem diese Mitteilungen die ersten Beschreibungen der Geschlechtsorgane von Vejdovskyella comata und damit des Genus Vejdovskyella überhaupt und Dero tubicola enthalten. Diesen Neubeschreibungen reihen sich noch ergänzende Beobachtungen der Geschlechtsorgane von Stylaria lacustris und Ophidonais serpentina an.

Im zweiten Teile lasse ich die faunistisch-ökologischen Beobachtungen folgen, die sich in der Hauptsache auf das Leipziger Faunengebiet und auf die Umgegend von Hirschberg i/B. erstrecken, letzteres ausgezeichnet durch seinen 550 ha bedeckenden Großteich. Zur Vervollständigung sind in diese faunistischen Betrachtungen die Befunde anderer Autoren hereinbezogen.

Als dritter Teil schließen sich Untersuchungen über die Fortpflanzung der Naiden im Freien, sowohl geschlechtliche als ungeschlechtliche, an. In erster Linie kam es mir darauf an, die Zeit der Geschlechtsreife festzustellen. In bezug auf die ungeschlechtliche Vermehrung wurde besonderer Wert auf die Variabilität der Lage der Sprossungszone gelegt, da diese Verhältnisse noch einer speziellen Untersuchung bedurften.

I. Morphologisch-systematischer Teil.

Es sei mir gestattet, den morphologisch-systematischen Betrachtungen, bei denen die Morphologie als die Seele der Systematik in den Vordergrund treten soll, einige allgemeine Bemerkungen vorauszuschicken.

Die Tatsache, daß die vordersten Segmente vieler Naiden der Rückenborsten entbehren, hat Anlaß gegeben, diese Segmente als „Kopfsegmente“, die übrigen als „Rumpfsegmente“ zu bezeichnen, wie es z. B. von seiten Sempers (77)[1]) geschieht. Später vertritt

[1]) Eigenartig genug, um hier erwähnt zu werden, erscheint mir eine Betrachtung Sempers (77). Er spricht von einer Ungleichheit in der Zahl der Kopfsegmente der verschiedenen Naisarten und wagt es, bei dieser Gelegenheit von Naiden auf die Wirbeltiere zu schließen: „Das Beispiel der Naiden aber lehrt, daß es vollständig überflüssig ist, eine bestimmte Zahl von Kopfsegmenten für die Wirbeltiere festsetzen zu wollen, und ein Streit um eine solche erscheint somit nur als ein Kampf um des Kaisers Bart.“

besonders Bourne (1891) die Auffassung der vorderen der Rückenborsten entbehrenden Segmente als „cephalized segments“ und unterzieht diese „Cephalisation“ einer eingehenden Betrachtung. Ihm erscheint die Anzahl der „cephalized segments“ innerhalb einer Gattung konstant, eine Ansicht, die jedoch, wie auch die unten mitgeteilten Befunde innerhalb der Gattung Dero deutlich veranschaulichen, nicht den Tatsachen entspricht. Stieren (1894) möchte den Ausdruck „Kopfsegmente“ durch „Mundsegmente“ und „Schlundsegmente“ ersetzt wissen. Ich halte aber auch diese Bezeichnung für ungerechtfertigt, da sich der Verlauf des Pharynx keineswegs immer mit der Ausdehnung der „cephalized segments“ deckt, wie dies ein Blick auf eine Pristina sinnfällig zeigt. Stephenson (1912) sieht neuerdings die Ausdehnung der „cephalisation“ als abhängig von variablen Knospungsvorgängen an, eine Auffassung, die mir wenig für sich zu haben scheint, doch stehen diesbezügliche genauere Untersuchungen noch aus. Er schreibt: „The conclusion to be drawn is that the degree of cephalization in the Naididae is correlated with the behaviour of the segments of the budding zone, and that variations in both, of considerable extent, may occur within the same species.“

Besonders mühevoll machen die systematische Arbeit eine nicht genügende Berücksichtigung der Literatur seitens älterer Forscher, und der Umstand, daß eine Anzahl Arten mehrfach unter verschiedenem Namen beschrieben sind. Einige Bemerkungen möchte ich hier noch über Gattungscharaktere anfügen. Kein Genusunterschied ist z. B., wie schon oben angedeutet, der Beginn der dorsalen Borsten, als das es aber von verschiedenen Autoren betrachtet worden ist. Genuscharaktere sind dagegen das Fehlen dorsaler Haarborsten, das Vorhandensein von Kiemen usw. Wichtiger als die Anordnung der Borsten ist die segmentale Anordnung der Geschlechtsorgane, Artcharaktere dagegen sind die Größe und die Gestalt der Borsten und der Organe, besonders der Geschlechtsorgane, die Art der Darmerweiterung, jedoch nicht, wie es schon gehandhabt worden ist, die Lage derselben, die, wie ich gesehen habe, innerhalb der Spezies variabel ist. Da meiner Meinung nach die systematische Einteilung Piguets eine der am besten begründeten ist, so werde ich ihr im wesentlichen in vorliegender Arbeit folgen. Unsere Kenntnis bezüglich der Naiden sind aber noch nicht groß genug, daß nicht Einzelheiten des Systems umgeändert werden müssen und Details hinzukommen.

Chaetogaster K. Baer.

Bekanntlich ist dieses Genus der Naiden das einzige, das nur ventrale Borsten besitzt, die zudem noch stets im 3. bis 5. Segment fehlen, und das wegen seines ganzen von den anderen Naiden abweichenden Habitus von diesen abgezweigt und von mehreren Forschern, so z. B. Vejdovsky (1884) als eigene Familie der Chaetogastridae neben die Naididae gestellt worden ist. Im Gegensatz zu Vejdovsky (1884), Bourne (1891) u. a. sehen Beddard (1895), Michaelsen (1900, 1909) und Piguet (1906) Chaetogaster als Naidengattung an. Etwas zu hoch gegriffen scheint mir die Zahl der Zooide zu sein, die Emerton (1874) von Chaetogaster angibt, wenn er schreibt: „While one division was going on, and before the parts, separated, each half again divided itself and so on until a chain was formed of a dozen or more unfinished worms.“ Demgegenüber konnte ich niemals mehr als acht Zooide in einer Kette konstatieren. In bezug auf die einzelnen Arten dürften die gefundenen Zahlenverhältnisse der Borsten interessieren, da dieselben zum Bestimmen der Arten Verwendung finden. Ich werde mich auf die diesbezüglichen Angaben beschränken, da die genaueren Beschreibungen ihres Baues, die Vejdovsky (1884), Bretscher (1896) und Piguet (1906) gegeben, mit meinen Beobachtungen sich decken. Was die Knospung anbetrifft, so verweise ich auf die eingehenden Arbeiten von Bock (1897) und Wetzel (1902).

Chaetogaster limnaei K. Baer.

Diese Art repräsentiert die einzige parasitische Form unter den Naiden. Als Organe der Fixation können die Borsten sehr zahlreich ausgebildet sein. Piguet (1906) unterscheidet zwei Formen, A und B, von denen die eine A 8 bis 20 Borsten im Bündel, die andere B 6 bis 8 etwas kürzere Borsten im Bündel und einen geringeren Unterschied in der Größe der des 2. Segmentes und der des 6. Segmentes aufweist. Ich begegnete beiden Formen an den verschiedensten Örtlichkeiten, stets jedoch nur einer Form in einem Wirt. Einen Unterschied in der Borstenlänge der beiden Formen, den Piguet (1906) und Michaelsen (1909) angibt, ist aber nicht zu konstatieren, wie auch folgende Tabelle zeigt:

Borsten des 2. Segments,	Anzahl:	6,	6,	8,	10,	8,	10,
„ „ 2. „	Länge:	72,	96,	114,	84,	85,	102,
„ „ 6. „	Anzahl:	6,	8,	8,	10,	12,	14,
„ „ 6. „	Länge:	60,	60,	72,	55,	60,	70.

Chaetogaster Diaphanus Gruith.

Schon Rösel v. Rosenhof (1755) war dieser Wurm bekannt; in seinen „Insektenbelustigungen" spricht er von ihm als „madenähnliches Schlänglein". Er erreicht von den Chaetogasterarten die größten Dimensionen. Imhof (1888) beschreibt, allerdings sehr ungenau, einen durchsichtigen, in Teilung begriffenen Chaetopoden als Vetrovermis hyalinus nov. gen. et nov. spec., der zweifellos mit Chaetogaster Diaphanus identisch ist. Als Länge der Ketten konstatierte ich 6,5 bis 10 mm, und die Länge der Borsten maß ich im 2. Segment zu 260 bis 300 μ und im 6. Segment zu 170 bis 210 μ. Diese Art lebt, wie ich oft zu konstatieren Gelegenheit hatte, vom Raube und steht in dieser Beziehung wahrscheinlich einzig unter den Naiden da. Sehr häufig fand ich Exemplare von Chidorus oder Cyclops im Darm, bisweilen auch Nematoden. In bezug auf die Verdauungstätigkeit, die Simm (1913) neuerdings eingehend untersucht hat, möchte ich folgende Beobachtung vom 28. IV. 1913 mitteilen. In der ersten Darmerweiterung hinter dem Oesophagus befand sich um 11^h ein lebendes Rotator der Gattung Diplax. Um 1^h und 2^h lebte das Rotator noch und bewegte sich noch lebhaft wie 3 Stunden zuvor. Um 3^h war es immer noch an derselben Stelle des Darmes, aber bereits tot, jedoch in seinen Umrissen deutlich erkennbar. Um Um 4^h war das Tier vollkommen zersetzt, und es waren nur noch Teilchen in der ersten und zweiten Darmerweiterung zu sehen, um 5^h war der Darm vollkommen entleert. Die Verdauung hat sich also in diesem Falle, ebenso die Abtötung des Tieres, im vorderen Darmabschnitt abgespielt, der nach Simm (1913) im Gegensatz zu den übrigen „basischen" Darmpartien einen sauren Saft enthält. Die Verdauung hat also ferner 5 bis 6 Stunden in Anspruch genommen. Die Lebensdauer des verschluckten Tieres betrug über 3 Stunden (innerhalb des ersten Darmabschnittes), während Simm nur bis zu 30 Sekunden (Branchipus) beobachtete.

Chaetogaster diastrophus Gruith.

Die vordersten Zooide der 3 bis 4,5 mm langen Ketten weisen im 2. Segment 91 bis 97 μ, im 6. Segment 60 bis 73 μ lange Hakenborsten auf.

Chaetogaster Langi Bretscher.

Die wenigen Exemplare dieser Art sind sehr winzig (1 bis 1,6 mm lang). Die Borsten sind im 2. Segment 73 bis 80 μ, im 6. Seg-

ment 52 bis 64 μ lang. Der Darminhalt ist durchgängig grünlich, es scheinen vornehmlich Algen als Nahrung in Betracht zu kommen.

Chaetogaster crystallinus Vejd.

Die Dimensionen meiner Objekte halten sich innerhalb der von Michaelsen (1909) angegebenen Grenzen. „Durchsichtig, wasserhell. Oesophagus fast so lang wie der Pharynx. Blutgefäßsystem der Pharyngealregion verkümmert."

Chaetogaster palustris Pointner.

Diese erst neuerdings von Pointner (1911) aufgestellte Art, äußerlich leicht kenntlich an den langen Tastborsten, scheint bereits Timm (1883) vor sich gehabt zu haben, da er bei Chaetogaster von segmentweise auftretenden Tastborsten spricht, „die zum Teil so lang waren, als der Dickendurchmesser des Körpers." Der Oesophagus erreicht fast die Länge des Pharynx. Die Länge der Ketten schwankt zwischen 2,5 und 3,5 mm. Die Borsten entsprechen den Angaben Pointners und sind im 2. Segment 72 bis 105 μ, im 6. Segment 50 bis 70 μ lang.

Ophidonais serpentina Müll.

Schon Blainville (1825) erwähnt diese Art im „Dictionnaire des sciences naturelles" als Nais filiformis, und Oersted (1843) beschreibt sie als Serpentina quadristriata aus Dänemark. Auf den ersten Blick charakterisiert sie sich durch lebhaftes Zusammenringeln und den Besitz einer feinen Fremdkörperkruste, auf die besonders Bousfield (1888) hingewiesen und die Piguet (1906) im Zusammenhang mit den sie durchbrechenden Tasthügeln beschrieben hat. Stolc (1886) zeigte, daß diese in hohem Grade retraktilen Hautpapillen, die Bousfield mit Unrecht für vollständig gleichwertig mit den Hautsinnesorganen von Slavina appendiculata hielt, grundverschieden von den weit komplizierter gebauten nicht retraktilen Tasthügeln von Slavina appendiculata sind. Mittels schlängelnder Bewegung bewegen sich die Tiere im Aquarium schwimmend fort. Diese Tatsache steht allerdings im Gegensatz zu den Beobachtungen Piguets (1906), der die von ihm beschriebene Ophidonais serpentina var. meridionalis niemals schwimmen sah.

Die Länge der geschlechtlichen Einzeltiere beträgt 12 bis 25 mm, die Länge von 2 bis 4fachen Ketten 7 bis 36 mm. Die Zahl der Segmente beläuft sich bei einfachen Geschlechtstieren auf 42 bis 89,

die Zahl der Segmente bis zur ersten Sprossungszone schwankte zwischen 28 und 57.

Die ventralen Bündel setzen sich aus 5 bis 6 nur wenig geschweiften Hakenborsten (Fig. 1 a) zusammen, deren untere Gabelzinke in allen Segmenten, vom 6. Segment ab deutlicher, stärker als die obere ist, und die einen im 2. bis 5. Segment proximalen, vom 6. Segment ab medianen Nodulus aufweisen. Die dorsalen Borsten (Fig. 1 b) zeigen bei ausgebildeten Tieren stets einen schwalbenschwanzartigen Einschnitt, ähnlich dem von Piguet (1906) für Ophidonais serpentina var. meridionalis abgebildeten, und zwar ungefähr von 1,2 bis 1,7 μ Tiefe. Länge der Borsten an einem Exemplar:

Segment	II	III	IV	V	VI	VII	X	XII
Ventrale Borsten . .	152	114	126	136	132	138	133	115
Dorsale Borsten . . .	—	—	—	—	149	150	158	156

Der Pharynx erstreckt sich bis ins 5. Segment. Im 9. Segment nahe Dissepiment 9/10, bei einigen wenigen Exemplaren erst im 10. Segment, erweitert sich der Darm plötzlich und weist dann den

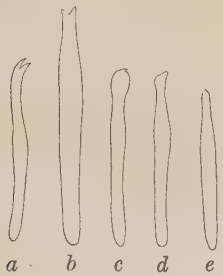


Fig. 1. Ophidonais serpentina. *a* ventrale Hakenborste; *b* ausgebildete dorsale Gabelborste; *c* und *d* Geschlechtsborste; *e* unausgebildete dorsale Borste.

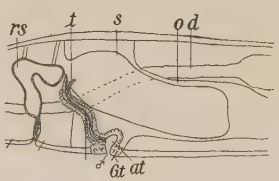


Fig. 2. Ophidonais serpentina. Geschlechtsapparat *s* Samensack; *o* Eiersack; *t* Samentrichter; *od* Samengang; *at*. Atrium; *Gt*. Genitalborste; *rs*. Samentasche; *d* Darm; ♂ männlicher Penis.

doppelten Durchmesser auf. An Querschnitten durch den Hautmuskelschlauch fällt eine gut ausgebildete, ca. 6 μ dicke Ringmuskulatur auf.

Das Gefäßsystem weist die von Vejdovsky (1884) abgebildete und anderen Forschern für Oph. serp. forma typica beschriebene Form auf und erinnert keineswegs an Oph. serp. var. meridionalis, denn es

sind in Segment 2 bis 4 Seitengefäße ausgebildet, von denen sich nur das erste Paar verzweigt, die anderen beiden dagegen unabhängig sind.

Interessant sind die Geschlechtsverhältnisse meiner Exemplare, die, etwas abweichend von den Geschlechtstieren, welche Michaelsen (1903) beschrieben hat, in bezug auf die Samentaschen lebhaft an var. meridionalis erinnern (cf. Fig. 2). Bei allen geschlechtlich gefundenen Exemplaren ist das Klitellum wohl entwickelt und Samensack, Eiersack und Samentaschen sind ausgebildet. Das Klitellum erstreckt sich von Segment 5 bis 7 und ist auf der Dorsalseite am stärksten, auf der Ventralseite dagegen nur schwach ausgeprägt.

Der Samensack (Fig. 2 s), als Ausstülpung des Dissepiments 5/6 entstanden, zieht sich bis in das 10. Segment nach hinten und steckt in dem als Aussackung des Dissepiments 6/7 entstandenen Eiersack (Fig. 2 o) drin. Der männliche Ausführapparat stimmt mit den Angaben Michaelsens (1903) und Piguets (1906) überein. Der nahezu senkrecht stehende und vor Dissepiment 5/6 in den Samensack hineinragende Samentrichter (Fig. 2, st.) geht in einen mehrfach gewundenen mit Prostatadrüsen besetzten Samengang (Fig. 2, v. d.) über. Der Samentrichter ist an den untersuchten Exemplaren schon mit Spermamassen erfüllt. An den Samengang schließt sich das dicht mit Drüsenzellen besetzte, nahezu birnförmige Atrium (Fig. 2, at.) an, das mit seinem spitzeren Ende nach außen mündet.

Dicht hinter der Ausmündung des Atriums liegen zwei kräftige Geschlechtsborsten (Fig. 1 c und d; Fig. 2, Gt.), die bei verschiedenen Exemplaren verschiedene Form aufweisen. Das löffelförmig verbreiterte Ende ist meist einfach spitzig, seltener gegabelt.

Erwähnenswert sind endlich noch die Lagebeziehungen des Samensackes zum Darm. Der Beginn des Samensackes liegt mit der Einmündungsstelle des Ausführapparates dorsal vom Darme, doch bereits im 6. Segmente zieht sich der Samensack nach unten, während der Darm aufsteigt, um schließlich im 7. Segment dorsal vom Samensack zu liegen.

Der Eiersack erstreckt sich bis durch das 13. Segment hindurch nach hinten, und seine Wandung umhüllt den Samensack bis zu dessen Ende. Bemerkenswert ist, daß der Eiersack in seiner ganzen Ausdehnung ventral vom Darme liegt. Im Innern des Eiersackes sind verschiedene Entwicklungszustände von Eifollikeln erkennbar, die in der Regel in Fettkörperchen eingebettet sind. Fig. 3 stellt drei ver-

schiedene Follikelstadien in einem Eiersack dar. 15 ganz gleichwertige Zellen liegen von einer gemeinsamen Membran umschlossen dicht beisammen. Auf dem nächsten abgebildeten Stadium (Fig. 3 b) sehen wir eine Zelle, nach einem Pole des ovalen Follikels zu gelegen, bedeutend vergrößert und die Zahl der Zellen reduziert. Die einzelnen Zellen fließen mit ihren Plasmamassen zusammen und scheinen gleichsam von der größeren Zelle ausgesogen zu werden. Das letzte Stadium (Fig. 3 c) zeigt uns schließlich eine mächtig entwickelte Eizelle, während die übrigen Zellen, bis auf eine, geschwun-

Fig. 3. Ophidonais serpentina. *a*, *b*, *c*, drei verschiedene Stadien in der Entwicklung eines Eifollikels.

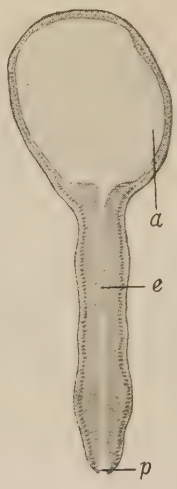


Fig. 4. Ophidonais serpentina. Schnitt durch eine Samentasche mit Ausführgang. *a* Ampulle; *e* Ausführgang; *p* Samentaschenporus.

den sind. Es hat sich also von den 15 ursprünglich gleichwertigen Zellen eine auf Kosten der anderen zu einer großen Eizelle ausgebildet.

Die im 5. Segment gelegenen Samentaschen (Fig. 2, rs. und Fig. 4) münden dicht vor den Borsten des 5. Segmentes nach außen. Sie sind ziemlich kurz, und ihre Ampulle zeigt besonders deutlich drei Anschwellungen, keine schlauchförmige Gestalt, durch die Michaelsen (1903) die Samentaschen seiner Objekte charakterisiert. Bei keinem der untersuchten Geschlechtstiere ragen die Samentaschen in das Lumen des Samensackes hinein, ein Verhalten, wie es aber Michaelsen (1903) von Oph. serp. aus der Umgebung von Hamburg beschreibt

und durch eine Abbildung veranschaulicht. Die mächtigen, mit Sperma gefüllten Ampullen sind durch Bindegewebsbänder am Hautmuskelschlauch aufgehängt. Wie in der Länge und Gestalt der Ampullen unterscheiden sich die Samentaschen auch durch die Ausführgänge (Fig. 4 e) von den Individuen, die Michaelsen beschreibt und erinnern auch darin an Verhältnisse, wie sie Piguet (1906) von Oph. serp. var. meridionalis beschreibt. Der Ausführgang der Samentaschen ist ziemlich lang und deutlich von der Ampulle abgesetzt (siehe Fig. 4). Vor der Ausmündung zeigt er eine besonders an Totalpräparaten deutlich erkennbare Anschwellung. Der inneren Struktur nach ist der Ausführgang auch bei meinen Exemplaren vollkommen von der Ampulle verschieden. Er besteht aus langen, schmalen Zellen, die eine dicke Wand bilden und nur ein enges Lumen in der Mitte frei lassen.

Es ist von großem Interesse, daß die bei uns heimische Ophidonais serpentina, die sonst die Eigenschaften der typischen Form aufweist, in der Gestaltung des Geschlechtsapparates von der forma typica Verschiedenheiten zeigt, die mit den von Oph. serp. var. meridionalis aus der Schweiz beschriebenen Verhältnissen Ähnlichkeit haben. Man könnte demnach unsere Ophidonais serpentina als Zwischenform von forma typica und var. meridionalis auffassen, aber es ist auch nicht ganz ausgeschlossen, daß der Geschlechtsapparat, der allerdings in den bis jetzt bekannten Fällen bei den Naiden vollständig konstante Gestaltung zeigt, die Fähigkeit zu variieren hat, besonders die Samentaschen, deren Ausdehnung vielleicht in Beziehung zu den Füllungszuständen steht. Die gefundenen Tatsachen führen uns ferner vor Augen, daß die Exemplare Piguets nur eine Varietät und keine selbständige Art repräsentieren, zumal ja das verschiedene Verhalten in bezug auf das Gefäßsystem nach den in dieser Beziehung von den Naiden bekannten Verhältnissen auch als Variation leicht erklärlich ist. Es besteht also die Oph. serp. var. meridionalis Piguet zu Recht. Ein Übergang der beiden Varietäten, forma typ. und var. meridionalis würde sich also nach Obigem in der verschiedenen Gestaltung des Geschlechtsapparates bemerkbar machen.

Was die von Floericke (1892) aufgestellte Art Ophidonais Reckei anlangt, so hatte dieser meines Erachtens nur unerwachsene oder eben erst vom Mutterzooid abgelöste Exemplare von Ophidonais serpentina vor sich. In meiner Ansicht stütze ich mich in erster Linie auf eine Beobachtung, die ich an frischgesproßten Individuen machte, indem

ich einige Male an denselben Rückenborsten konstatieren konnte, die an die von Floericke für Oph. Reckei charakteristisch beschriebenen erinnern. Ohne jede Spur von Gabelung verlief diese Borste (Fig. 1 e) in ziemlich gleichmäßiger Stärke, wies aber im distalen Teile eine deutlich wahrnehmbare Anschwellung auf. Nach Floericke (1892) soll „von einer kugeligen Anschwellung überhaupt nichts zu bemerken" sein, während Southern (1909), der die fragliche Art in England wiedergefunden zu haben glaubt, eine zwar einfachspitzige, aber mit einer kugeligen Anschwellung versehene Borste abbildet und dazu bemerkt: „In the anterior bundles the node is in the proximal half. Behind the fifth segment, it is in the centre, and in the posterior setae it is in the distal half." Die Lage des Nodulus weicht also hier nicht von Oph. serpentina ab. Dafür, daß es sich in Floerickes Material um unausgebildete Individuen handelt, spricht auch die Angabe von der geringen Größe der in Rede stehenden Art. Die Art Ophidonais Reckei Floericke ist also meines Erachtens einzuziehen.

Dero.

Von den von Michaelsen in Brauers „Süßwasserfauna" aufgeführten Dero-Arten liegen mir Dero obtusa, D. limosa und D. incisa vor, außerdem die neuerdings von Pointner (1911) aufgestellte Art Dero tubicola. Die Gattung erhielt den Namen Dero von Oken (1815), beobachtet wurde sie aber schon von O. F. Müller (1774), der alle Arten dieses Genus als eine Species, Nais digitata, beschrieb. Mit Dero ist auch die von Dutrochet (1819) als neu beschriebene Gattung Xantho und die von Oersted (1843) aufgeführte Gattung Proto (Typ. Proto digitata) identisch. Dutrochet unterschied nach der Zahl der Kiemen, von denen er in einem Falle 6, im anderen 10 konstatiert, zwei Arten als Xantho hexapoda und Xantho decapoda. Unter Nais führt Blainville (im Dict. des Sci. Nat. t. XXXIV) die Dero-Arten auf und erst Gervais (1738) führte den Namen Dero wieder ein. Eine zusammenfassende Arbeit über dieses Genus veröffentlichte Bousfield (1890), ohne jedoch die Arbeit von Stolc (1885) zu berücksichtigen, die zum ersten Male genaue anatomische Einzelheiten gibt. Bousfield verdanken wir die heute noch geltende Systematik von Dero, die im wesentlichen auf der verschiedenen Zahl der Kiemenanhänge beruht. Bousfields Einteilung der Kiemen in primäre, die als Ausstülpung des Darmes und sekundäre, die als als Ausstülpung des Kiemennapfes entstehen, halte ich für un-

natürlich. Ich möchte alle Kiemenanhänge, wie auch den ebenfalls respiratorischen Zwecken dienenden, des Kiemennapfes als Ausstülpungen des Darmes entstanden, auffassen. Dafür spricht auch das Fehlen der die ganze übrige Körperoberfläche bedeckenden Cuticula und die Bewimperung sowohl aller Kiemen selbst als auch des Randes des Kiemennapfes. Stieren (1894) hält die Grenze zwischen primären und sekundären Kiemen für fraglich.

Dero obtusa Udek.

Diese bekannteste Dero-Art wurde zuerst von d'Udekem (1855) beschrieben. Seitdem ging außer Vejdovsky in seiner Monographie (1884) nur noch Bousfield (1885, 1890) kurz auf diese Art ein.

Die einfachen Tiere fand ich 6,5 bis 12 mm, zweifache Ketten bis 17 mm lang. Die Anzahl der Segmente schwankt zwischen 24 und

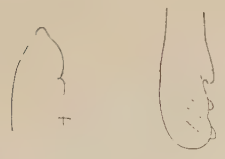


Fig. 5. Dero obtusa. Umriß des *a*, Kopflapppens; *b* Kiemennapfes.

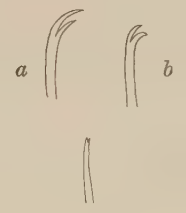


Fig. 6. Dero obtusa. *a* ventrale Borste vom 2. Segment; *b* ventrale Borste vom 6. Segment; *c* Ende einer dorsalen Borste.

45, weicht also beträchtlich von den Angaben d'Udekem (45 bis 50 Segmente) ab. Die Zahl der Segmente vor der ersten Knospungszone schwankt zwischen 18 und 29.

Der Kopflappen (Fig. 5 a), ist vorn verengt und ist meist etwas länger als an der Basis breit. Der Kiemennapf (Fig. 5 b), der nur zwei Paar Kiemen aufweist, ist auffallend länger als breit. Der allgemeine Umriß desselben weist eine von den Angaben d'Udekems (1855) etwas abweichende Gestaltung auf, indem der ventrale Rand (hinten bis unten) flach konvex gerundet ist und fast die Breite des dorsalen Randes (vorn bis oben) erreicht, der seitlich vorspringend mehr mit der Beschreibung Bousfields (90) als der d'Udekems (1885) übereinstimmt.

Die Chloragogenzellen beginnen hinter Dissepiment 6/7. Die Seitengefäßschlingen des 6., 7. und 8. Segmentes sind etwas erweitert.

Das Blut erscheint bei dieser Art wesentlich heller als bei den übrigen Dero-Arten.

Die ventralen Hakenborsten des 2. bis 5. Segmentes (Fig. 6 a), meist zu 2 im Bündel, weisen sehr lange Gabelzinken auf. Die obere Zinke ist stark gebogen und überragt die untere gleichdicke nahezu um die Hälfte. Die kürzeren kräftigen ventralen Borsten der übrigen Segmente (Fig. 6 b), zu 2 bis 3 im Bündel, endigen in etwa gleichlangen Gabelzinken, von denen die untere bedeutend stärker als die obere ist. Während an den ventralen Borsten des 2. bis 5. Segmentes ein Nodulus nicht deutlich zu erkennen ist, tritt an den ventralen Borsten der übrigen Segmente ein distal gelegener Nodulus deutlich hervor. Die dorsalen Bündel, am 6. Segment beginnend, bestehen aus einer Haarborste, die die Länge des Körperdurchmessers an keinem Exemplar überschreitet und aus einer Nadelborste, die in zwei kurzen, verschieden starken Gabelzinken (Fig. 6 c) endigt.

Länge der Borsten eines Exemplars:

Segment	II	V	VI	VIII
Ventrale Borsten . . .	105	103	81	82
Dorsale Nadelborsten . .	—	—	67	69
Dorsale Haarborsten . .	—	—	180	182

Dero limosa Leidy.

Diese Art wurde von Leidy (1852) aufgestellt, und zwar wurde sie von ihm in der Nähe von Philadelphia angetroffen. Zurückweisen möchte ich die Identifizierung von Sempers (1877) Dero philippinensis mit Dero limosa durch Bousfield (1890). Mit größerem Rechte kann man aber Dero philippinensis Semper mit Dero zeylanica Stephenson vereinigen, wenn man die Abbildungen (Schnitte) Stephensons (1913) vom Kiemenapparat, an dem vier Paar Kiemen und der Kiemenrand ohne Einschnitte zu erkennen ist, mit folgender Beschreibung Sempers vergleicht: „Der Analtrichter ist ganz glattrandig, nicht in zwei Tentakel ausgezogen; innerhalb desselben drei Paar großer blattförmiger und zwei kürzere konische Analkiemen."

Der Kopflappen ist kurz und abgerundet. Der Darm fängt im 9. Segment an sich zu erweitern und die ihm aufliegenden Chloragogenzellen beginnen im 6. Segment. Für die Zahl der Segmente bis zur Sprossungszone fand ich in einem 24, in Falle einem andern 26.

Die ventralen Borsten, ca. 90 μ lang, erinnern an die von Dero

obtusa, der die Art am nächsten zu stehen scheint. Sie weichen etwas von den Abbildungen Bousfields (1890) ab, dadurch, daß die obere Gabelzinke der Borsten des 2. bis 5. Segments etwas länger, und die untere Gabelzinke der ventralen Borsten der hinteren Segmente bedeutend stärker ist. Besondere Abweichungen zeigen noch die dorsalen Hakenborsten (Fig. 7 a), die, nicht unähnlich den ventralen Borsten des 2. bis 5. Segmentes, mit etwas längerer oberer und ein wenig dickerer unterer Gabelzinke versehen, aber stärker als diese gebogen sind. Sie sind 78 bis 87 μ groß.

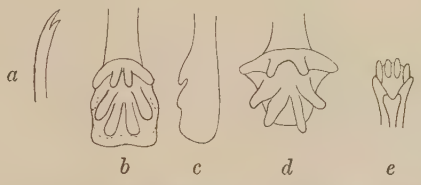


Fig. 7. Dero limosa. *a* dorsale Nadelborste; *b* Schema des Kiemennapfes; *c* Profil des Kiemennapfes; *d* Kiemennapf nach Bousfield (1890); *e* Kiemennapf nach Leydig (1880).

Der Kiemennapf (Fig. 7 b u. c) weist sehr oft nahezu rechteckige Form auf, stimmt aber in der Zahl und Anordnung der Kiemen mit den Angaben Bousfields (1890) (Fig. 7 d) überein.

Dero incisa Michlsn.

Diese Art ist bisher erst einmal und zwar von Michaelsen (1903) beschrieben worden. Die von mir angetroffene Form stimmt vollständig mit den exakten Angaben des genannten Forschers überein, und es sei mir gestattet, dieser einzigen Beschreibung einige ergänzende Bemerkungen hinzuzufügen. D. incisa ist nach meinen Beobachtungen wohl als die größte Dero-Art anzusprechen. Einfache Tiere sind 6 bis 17 mm lang, und eine dreifache Kette erreichte in ausgestrecktem Zustande eine Länge von ca. 25 mm. Es wurden 2 und 3 fache Ketten angetroffen, bei denen der Wert für die Lage der Knospungszone zwischen 26 und 46 schwankt. Der Pharynx erstreckt sich bis ins 7. Segment. Der Darm ist vom 6. Segment ab mit Chloragogenzellen belegt und zeigt im 7. Segment eine plötzliche Erweiterung.

Die ventralen Bündel des 2. bis 5. Segments bestehen aus 4 bis 5 Hakenborsten (Fig. 8 a), deren obere Gabelzinke die doppelte Länge der gleichstarken unteren aufweist und in einen Viertelkreis ge-

bogen ist. Die übrigen ventralen Borsten (Fig. 8 b) stehen zu 5 im Bündel, ihre untere Gabelzinke erreicht die doppelte Dicke der oberen. Eine dorsale Nadelborste ist in Fig. 8 c wiedergegeben.

Länge der Borsten eines Exemplars:

Segment	II	V	VI	VIII
Ventrale Borsten . . .	132	124	105	108
Dorsale Nadelborsten . .	—	—	93	91
Dorsale Haarborsten . .	—	—	260	275

Der Kiemennapf erweist sich, wie auch schon Michaelsen (1903) hervorhebt, ziemlich variabel. In der Regel zeigte er eine von dem annähernd rechteckigen Umriß, den Michaelsen als charakteristisch angibt, abweichende Gestaltung. In Fig. 9 gebe ich die Abbildung eines Kiemennapfes der hiesigen Form.

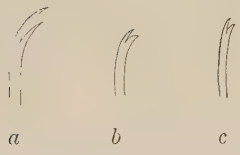


Fig. 8. Dero incisa. *a* ventrale Borste vom 2. Segment; *b* ventrale Borste vom 6. Segment; *c* dorsale Nadelborste vom 6. Segment.

Fig. 9. Dero incisa. Kiemennapf.

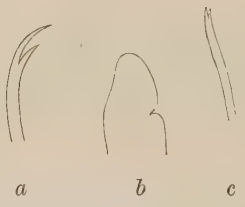


Fig. 10. Dero tubicola. *a* ventrale Borste vom 2. Segment; *b* dorsale Nadelborste vom 6. Segment; *c* Kopflappen.

Dero tubicola Pointner.

Mit der bis jetzt nur von einem Standort und von einer Beschreibung Pointners (1911) her bekannten Dero tubicola, ist zweifellos eine von mir in geschlechtlichem und ungeschlechtlichem Zustande erbeutete Dero identisch. Die mir vorliegende Form läßt gleiche Anordnung der dorsalen Bündel und der Kiemen wie Pointners Art erkennen. Sie steht in ihrem Habitus Dero incisa sehr nahe, weicht aber aber neben dem nur für Dero tubicola allein charakteristischen Beginn der dorsalen Borsten im 4. Segment und deren Form auch in der Gestaltung des Kiemennapfes von ihr ab.

Der Kopflappen (Fig. 10 c) ist kuppelförmig und bei lebenden Exemplaren ein wenig länger als an der Basis breit. Die Segmentzahl der Einzeltiere, welche die von Pointner notierte Länge nicht überschreiten, beträgt in einem Falle 107, sonst schwankt sie zwischen 95 und 98. — An einem anderen Exemplar sind nur 78 Segmente deutlich zu erkennen, während die hinteren, vor dem Kiemennapf, undeutlich und noch in der Entwicklung begriffen sind. Es mögen deren 15 bis 17 sein. Die Knospungszone befindet sich bei einer dreifachen Kette, die ich im Sommer in Böhmen erbeutete, hinter dem 46. Segment, bei einer zweifachen Kette aus dem nördlichen Sachsen hinter dem 39. Segment.

Der Darm, mit einem muskulösen Pharynx beginnend, der sich bis ins 4. Segment erstreckt, ist vom 6. Segment an dicht von Chloragogenzellen bedeckt. Gut ausgebildete Septaldrüsen nehmen, dorsal vom Darm gelegen, Segment 2 bis 4 ein. Hinter Dissepiment 9/10 beginnt der Darm sich zu erweitern, und charakteristische Darmzellen nehmen hier ihren Anfang. Auf interessante Einzelheiten am Darmepithel von Dero tubicola näher einzugehen, hat sich aber Pointner (1911) vorbehalten.

Das Gefäßsystem zeigt, wie auch bei Dero incisa, eine reiche Entfaltung und läßt sich sehr gut auf nach Haidenhain behandelten Schnitten verfolgen, auf denen besonders eine mehrfache dichotomische Verzweigung der Querschlingen in den vorderen Segmenten auffällt. Die Nebenäste der Seitengefäße weisen auf Querschnitten einen Durchmesser von 7 μ, die stärkeren Längsstämme von 32 μ auf. Dicht vor dem Gehirn verläuft ein starker, das dorsale und ventrale Gefäß verbindender Gefäßstamm und findet seinen Weg zwischen den beiden Hirnlappen hindurch. Besonders fallen auch weite um die Geschlechtssäcke verlaufende Blutgefäße auf. So umfaßt vor Dissepiment 6/7 ein starkes Blutgefäß den Samensack, sich ihm dicht anschmiegend, weiterhin noch im Segment 7 und 9 und zwar innerhalb des Eiersackes verlaufend.

Durch einen seltenen Fund im Doberschützer Moor im Mai 1913 bin ich in die angenehme Lage versetzt, eine Beschreibung des Geschlechtsapparates von Dero tubicola zu geben, die auch insofern von Interesse sein dürfte, als ein Angehöriger der Gattung Dero in geschlechtlichem Zustande nur einmal von Beddard (1889) in Europa zur Beobachtung gelangt ist. Beddard (1889) gibt nur einen kurzen, und, wie er selbst sagt, unvollständigen Bericht von den Geschlechts-

organen seiner nicht als species bestimmten Dero. Beddard (1889) fand an seinen Exemplaren keine Genitalborsten und verallgemeinert seine Beobachtung, indem er den Mangel von Geschlechtsborsten für einen Unterschied hält zwischen Dero und den anderen in geschlechtlichem Zustande untersuchten Naidengattungen, zwischen Dero einerseits und Nais, Ophidonais und Stylaria andrerseits. Die Verhältnisse, die ich an Dero tubicola wahrnahm, widersprechen dagegen Beddard. Im 6. Segment, unmittelbar hinter der Ausmündung der männlichen Geschlechtswege, konnte ich ein Geschlechtsborstenfollikel, an das zahlreiche Muskelfasern herantreten, konstatieren. In der Gestaltung der männlichen Ausführwege weicht Dero tubicola ebenfalls von Beddards Art ab. Beddard schreibt: „The form of the atrium is more like that of Nais than Stylaria; it tapers off gradually into the vas deferens, while in Stylaria there is an abrupt line of demarcation between atrium and vas deferens.“ Ich möchte dagegen eher eine Ähnlichkeit dieser Verhältnisse bei Stylaria als bei Nais hervorheben.

Das in 5 μ dicken nach Haidenhain gefärbten Schnitten untersuchte Geschlechtstier ist noch nicht vollständig geschlechtsreif, wie aus der noch geringen Ausbildung des Klitellums und aus den noch unreifen Spermamassen im Samensack zu schließen ist. Auch die Gonaden sind noch nicht vollständig geschwunden. Reste der Hoden befinden sich an Dissepiment 4/5 und weibliche Zellmassen an Dissepiment 5/6. Einige Samenmutterzellen sind noch auf dem Wege in den Samensack zu beobachten. Eine Genitalborste ist im Borstenfollikel des Segmentes 6, an das auffallend starke Muskeln, besonders von dem dorsalen Teile des Hautmuskelschlauches her, herantreten, noch im Entstehen begriffen; das Follikel enthält gleichzeitig noch eine normale Ventralborste.

Das Klitellum, mit großen eingelagerten Drüsenzellen, erstreckt sich über Segment 5 bis 7. Der unpaare Samensack (Fig. 11 s) als Aussackung des Dissepimentes 5/6 entstanden, reicht bis ins 9. Segment und ist an Dissepiment 6/7 etwas eingeengt. An Beddards Exemplaren nimmt er nur Segment 6 bis 8 in Anspruch. Die verschieden große Ausbildung des Samensackes hängt wahrscheinlich mit der mehr oder weniger weit vorgeschrittenen Geschlechtsreife, also mit der Menge der von ihm aufzunehmenden Spermamassen zusammen. Im vorliegenden Falle ist er vollständig mit reifenden Spermamassen erfüllt. Der unpaare Eiersack (Fig. 11, o) erstreckt sich bis ins 10. Seg-

ment nach hinten und wird zum größten Teile, bis ins 9. Segment, vom Samensack ausgefüllt. Die Wandung des Eiersackes liegt dem Samensack nicht dicht an, sondern läßt einen Gang frei, der es ermöglicht, daß noch im 6. Segment befindliche Zellmassen in den hinteren Teil des Eiersackes gelangen können. Es befinden sich auch in der Tat weibliche Zellen zwischen Samen- und Eiersack. Wahrscheinlich kann sich der Eiersack später noch erweitern und über das 10. Segment hinaus sich nach hinten ziehen. An den Eifollikeln konstatierte ich acht Nährzellen. Durch die sich bildenden Eier hindurch schlingt sich innerhalb des Eiersackes eine Gefäßschlinge um

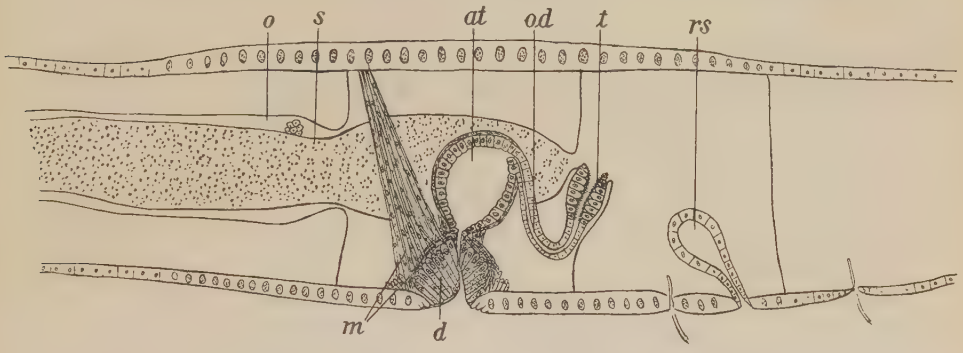


Fig. 11. Dero tubicola. Geschlechtsorgane. *s* Samensack; *o* Eiersack; *t* Samentrichter; *od* Samengang; *at* Atrium; *d* Komplex von Drüsenzellen; *m* Muskeln; *rs* Samentasche.

den Samensack herum, sie nimmt ihren Ausgang im 6. Segment und stellt offensichtlich ein modifiziertes Seitengefäß dar, das von dem Samensack mit nach hinten gezogen worden ist.

Die Lagebeziehungen der Geschlechtssäcke zum Darm erinnern an Verhältnisse, wie sie bei Ophidonais serpentina konstatiert werden konnten. Der Darm wird im 7. Segment von dem unpaaren Samen- und Eiersack zur Seite gerückt. In Segment 6 liegt der Samensack noch über dem Darm, doch schon im Segment 8 ist er vollkommen unter den Darm gelagert.

Die Samentaschen (Fig. 11, rs.), paarig in der vorderen Hälfte des 5. Segmentes gelegen, münden jederseits zwischen Dissepiment 4/5 und dem Borstenfollikel des 5. Segmentes nach außen. Sie haben ungefähr birnförmige Gestalt und zeigen in ihrer Ausbildung und Größe Ähnlichkeit mit den Samentaschen, die Piguet (1906) von

Paranais uncinata abbildet. Auf den untersuchten Schnitten ist keine Differenzierung der Wandung in Ampulle und Ausführungsgang zu erkennen. Sie sind noch nicht mit Sperma erfüllt.

Interessante Merkmale bietet der männliche Ausführungsapparat. Er beginnt mit einem voluminösen Samentrichter, dazu bestimmt, das Sperma aus dem Samensack aufzunehmen (Fig. 11 t). Sodann geht er in einen keine besonderen Windungen aufweisenden Samenleiter (Fig. 11, od.) über, der eines Besatzes von Drüsenzellen vollständig entbehrt, und dessen Wandung aus einer einfachen Lage von Zellen muskulöser Natur, ohne drüsiges Sekret besteht. Dieses vas deferens mündet in ein großes kugelförmiges Atrium von zirka 85 μ Durchmesser. Die ziemlich dicke Wandung des Atriums (Fig. 11, at.) besteht aus einer Lage von Zellen, in denen nach Haidenhainscher Färbung dunkelblau hervortretendes körniges Sekret auffällt, außerdem ist sie noch sehr muskulös, entbehrt aber vollkommen eines Besatzes birnförmiger Drüsenzellen, wie er für eine Anzahl von Arten, z. B. der noch zu besprechenden Vejdovskyella comata charakteristisch ist. Das Atrium mündet nicht direkt nach außen, sondern steht mit der Außenwelt durch einen im vorliegenden Falle 40 μ langen, engen Ausführungsgang in Verbindung, der eine mächtige Drüse passiert. Letztere, aus langgestreckten, 30 bis 35 μ langen, mit drüsigem Sekret erfüllten Epithelzellen bestehend, ist von zahlreichen Muskelfasern umgeben. Besonders tritt ein Bündel kräftiger dorsoventraler Muskel hervor, vom dorsalen Hautmuskelschlauch zur muskulösen Wandung der Drüsenanschwellung verlaufend. In diesen Komplex von Drüsen- und Muskelzellen ist auf der nach Innen gelegenen Seite das Borstenfollikel mit der Genitalborste eingebettet. Diesen ganzen Endabschnitt des männlichen Ausführungsweges überblickend, kann ich mich der Überzeugung nicht verschließen, daß er bei der Begattung in seiner Funktion einen Penis, wie er z. B. für Tubifex von Pointner (1911) nachgewiesen ist, ersetzt.

Als charakteristische Merkmale der Geschlechtsorgane an den vorliegenden Objekten von Dero tubicola wären im Zusammenhang noch einmal kurz hervorzuheben:

Kleine birnförmige Samentaschen,
Wandung des vas deferens muskulöser, nicht drüsiger Natur,
Großes kugeliges Atrium, nicht von Drüsenzellen besetzt,
Besonderer enger Ausführgang des Atriums,

Von Muskelfasern umgebener, großer Drüsenkomplex an der Ausmündung des ♂ Ausführweges.

Die ventralen Borsten des 2. bis 5. Segmentes (Fig. 10 a) zu vier im Bündel, gleichen sich vollkommen. Von Segment 6 an „gleicht sich die Verschiedenheit der beiden Gabelzinken aus". In der Regel zeigen sonst nur die ventralen Borsten derjenigen Segmente eine abweichende Form, die der dorsalen Bündel entbehren. Dero tubicola nimmt darin eine Ausnahmestellung nicht nur innerhalb der Gattung Dero, sondern überhaupt unter den Naiden ein. Zu der Tatsache, daß bei dieser Art eine Verschiedenheit im Bereiche der „Cephalisation" innerhalb der Gattung Dero vorkommt, gesellt sich noch die verschiedene Gestalt der Ventralborsten in den „Rumpfsegmenten". Die dorsalen Nadelborsten (Fig. 10 b) erinnern an die dorsalen Borsten von Nais communis. Länge der Borsten bei einem Exemplar:

Segment	II	V	VI	VIII	X
Ventrale Borsten	135	126	102	104	99
Dorsale Nadelborsten	—	—	86	85	89
Dorsale Haarborsten	—	—	300	305	308

Der Kiemennapf (Fig. 12) weist eine dorsale Lippe mit zwei Wülsten auf. Besonderes Interesse beansprucht sein hinterer, ventraler Rand, der wie bei Pointners Exemplaren von einer wulstigen Lippe gebildet wird. Diese Lippe läuft seitlich in zwei kurze Anhänge aus, die eine Länge von 0,15 mm erreichen, während die dorsale Lippe nur 0,1 mm lang ist. In Fig. 12 gebe ich die Abbildung des hinteren Endes von der Seite nach einem konservierten Exemplar mit geöffnetem Kiemennapf und ausgestreckten Kiemen. Fig. 13 und 14 stellen Schnitte durch den Kiemennapf von Dero tubicola dar, und zwar demonstriert der Schnitt in Fig. 14 die Mündung des Darmes in den Kiemennapf. Deutliche Bewimperung macht sich auf diesen Schnitten außer an den Kiemen auch an der ventralen Lippe bemerkbar, die also auch, besonders mit ihren seitlichen Anhängen respiratorische Tätigkeit ausübt. Die seitlichen kurzen, kiemenartigen Anhänge des ventralen Kiemenrandes erinnern an die Palpen, in die der ventrale Rand des Kiemennapfes der als Aulophorus bezeichneten Arten an der gleichen Stelle ausläuft. Denkt man sich noch die kurze mediane Vorwölbung der ventralen Lippe geschwunden, so wird ohne weiteres die Homologie der seitlichen Anhänge der in Rede stehenden Form mit den Palpen der Aulophorus-Arten klar.

Wenn auch die Lippe des Kiemennapfes meiner Exemplare diese Sonderheit aufweist, so betrachte ich diese Dero doch ohne Zweifel als zu Pointners Art gehörig, zumal letztere erst einmal gefunden und beschrieben ist, und deshalb noch keine Gelegenheit geboten war,

Fig. 12.
Dero tubicola.
Kiemennapf
(von der Seite).

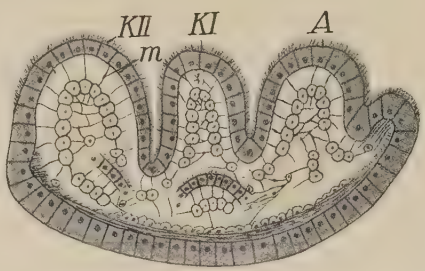


Fig. 13. Dero tubicola. Schnitt durch den Kiemennapf. *KI* erster, *KII* zweiter Kiemenanhang; *A* seitlicher Anhang der ventralen Lippe; *m* Muskelfäden.

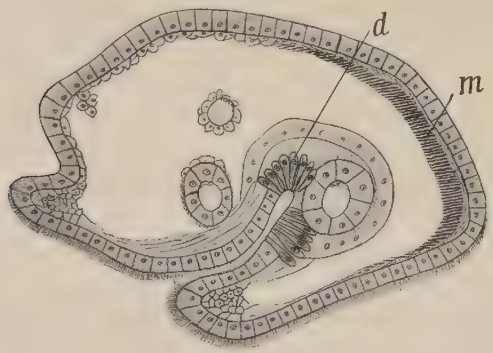


Fig. 14. Dero tubicola. Schnitt durch den Kiemennapf: Mündung des Darmes innerhalb des Kiemennapfes. *d* Darmzellen; *m* muskulöse Wandung des Kiemennapfes.

eine wahrscheinliche Variabilität des Kiemennapfes zu beobachten. Es ist Michaelsen (1903) vollkommen Recht zu geben, wenn er vor der Aufstellung neuer Arten nur nach Verschiedenheiten in der Gestalt des in hohem Maße variablen Kiemennapfes warnt. Es mögen derartige Verschiedenheiten auch auf verschieden weit vorgeschrittener

Ausbildung des bei der Sprossung neugebildeten Kiemenapparates beruhen (cf. Michaelsen 1903, S. 179).

Da Bousfield (1890) die Arten fast ausschließlich nach Verschiedenheiten in der Gestaltung des Kiemennapfes unterscheidet, hält Michaelsen (1903) „eine Revision der Gattung Dero, zumal eine ausführlichere, auch die Borstenverhältnisse berücksichtigende Beschreibung der verschiedenen Formen noch für ein Desideratum".

Nach diesbezüglichen Untersuchungen an meinen Exemplaren läßt sich aber eine auf Verschiedenheiten in der Gestaltung der Borsten beruhende Artsonderung schwerlich durchführen. Die Borsten der verschiedenen Dero-Arten zeigen dazu nach an hiesigen Exemplaren gemachten Studien zuviel Übereinstimmung in der Gestaltung. Sie zeigen weniger ausgeprägte Unterschiede als es in anderen Gattungen der Fall ist. An allen untersuchten Dero-Arten konnte ich für die ventralen Hakenborsten feststellen, daß sie in den vorderen Segmenten länger und mit ungefähr gleichdicken Gabelzinken versehen sind, deren obere die untere stets überragt, während die etwas kürzeren Borsten in den hinteren Segmenten stets ungefähr gleichlange, eine dickere untere und eine dünnere obere, Gabelzinke aufweisen. Die dorsalen Borsten sind durchweg am Ende gespalten.

Wie durch Dero tubicola in der Gestaltung des Kiemennapfes eine Annäherung am Aulophorus angebahnt ist, so berühren sich Dero und Aulophorus tatsächlich in Dero tubicola einerseits und Aulophorus superterrenus Michlsn andrerseits in bezug auf die Cephalisation, indem sie sich bei diesen beiden Arten über die ersten 3 Segmente erstreckt, wähend sie bei den anderen Dero-Arten die ersten 5, bei den anderen Aulophorus-Arten die ersten 4 (oder auch 5) Segmente umfaßt. Von Dero tubicola kann ich diese von Pointner (1911) konstatierte Ausdehnung der Cephalisation bestätigen, und von Aulophorus superterrenus macht Michaelsen (1912) folgendermaßen ausdrücklich darauf aufmerksam: „Aulophorus superterrenus steht insofern einzig in seiner Gattung da, als bei ihm die dorsalen Borstenbündel schon am 4. Segment beginnen, während sie bei den übrigen Arten dieser Gattung, soweit bekannt, erst am 5. oder 6. Segment beginnen."

Von den meisten Autoren wird Aulophorus, von Schmarda (1861) als Gattung begründet, später wieder mit Dero vereinigt. Leidy (1880) und Reighardt (1885) trennen Aulophorus wieder ab. Walton (1906) dagegen beschreibt einen Wurm, „with two long fingerlike

processes" als Dero vaga. Da mir eine Aulophorus-Art vorläufig ein Desideratum geblieben ist, muß ich darauf verzichten, aus eigener Anschauung zu dieser Frage Stellung zu nehmen, halte aber, dem System Piguets folgend, eine Vereinigung von Aulophorus mit Dero für möglich.

Vejdovskyella Michlsn.

Im Jahre 1883 beschrieb Vejdovsky einen kleinen Oligochaeten, von dem er einige nicht geschlechtsreife Exemplare bei Prag gefunden hatte, unter dem Namen Bohemilla comata nov. gen. et nov. spec. Die Diagnose lautet in bezug auf die maßgebenden Borstenverhältnisse: „Vlaskovité štětinky na hřbetní straně jsou ve velkém počtu přétomy, 4—7 v jednotlivém svazéčku jednostranně pilovaných, dlouhých a mezi nimi tolikéž hladkýsh ostnitých. Počínajé teprvé na 6. segmentě." Letztere Angabe verbesserte er im folgenden Jahre dahin, daß die Borsten nicht im 6., sondern im 5. Segment beginnen.

Timm (1883) beschrieb in demselben Jahre eine neue Naide unter dem Namen Nais hamata, deren Beschreibung in bezug auf die dorsalen Borsten, „Rückenborsten im vierten borstentragenden Segment beginnend, an der konvexen Seite mit feinen Widerhaken versehen," sich fast mit der oben zitierten Diagnose Vejdovskys (1883) deckt. Mit Recht glaubt deshalb Vejdovsky (1884) in seinem „System und Morphologie der Oligochaeten" Nais hamata Timm mit seiner Bohemilla comata zu verschmelzen. Ditlevsen (1904) hält jedoch nach den Beschreibungen und Abbildungen Timms und Vejdovskys Nais hamata Timm und Bohemilla comata Vejd. für zwei ganz verschiedene Arten, allerdings Arten einer Gattung, und hält es für richtig, B. comata und B. hamata zu unterscheiden. Beide Arten müssen seiner Meinung nach erst einer eingehenden anatomischen Untersuchung unterworfen werden, denn „solange eine solche nicht vorliegt, kann nichts Sicheres von ihrem gegenseitigen Verhältnis gesagt werden". Ditlevsen (1904), der also die Wichtigkeit einer genaueren anatomischen Untersuchung betont, hat eine solche jedoch selbst auch unterlassen. Eine Trennung in zwei Arten glaubt er auf Grund verschiedenartiger Gestalt der Ventralborsten durchführen zu müssen, deren Gabelzinken in Vejdovskys Abbildungen kürzer und weniger gebogen erscheinen als sie Timm abbildet und beschreibt. Der Unterschied ist jedoch nur sehr gering und beruht meiner Meinung nach nur auf Ungenauigkeit in der Abbildung. Meine Ansicht stütze ich vor allem darauf, daß ich selbst in Böhmen, wo auch Vejdovsky

sammelte, wie auch sonst an anderen Standorten, nur eine Form fand, die in bezug auf die Ventralborsten mit den Abbildungen Timms übereinstimmen. Ich schließe mich deshalb Maule (1906) an, wenn er im Zusammenhang mit Bohemilla comata Vejd. und Nais hamata Timm schreibt: „In unserem Falle sind die Borsten ein ziemlich sicheres Kriterium, so daß man schon aus der oberflächlichen Untersuchung derselben die Überzeugung gewinnt, daß es sich sicher nur um ein und dieselbe Species handelt.“ Außer der Angabe, daß sich bei seinem einzigen Exemplar die Sprossungszone hinter dem 18. Segment befindet, gibt Maule (1906) von seiner Form nichts an, was für die vergleichende Form der Naiden in Betracht kommen könnte. Ich halte es deshalb für angebracht, eine Beschreibung der von mir in Böhmen und Sachsen gesammelten, in allen Zügen übereinstimmenden Tiere folgen zu lassen und zwar unter dem Namen Vejdovskyella comata, mit dem Michaelsen (1903) die Art belegte, da der Name Bohemilla schon früher an eine Trilobitengattung vergeben worden ist.

Vejdovskyella comata Vejd.

Die Länge der Einzeltiere beläuft sich auf 3,5 bis 4,5 mm, die der Ketten auf 4 bis 8 mm. Die Segmentzahl für einfache Tiere beträgt 25 bis 34. Bei den knospenden Individuen befindet sich die Knospungszone hinter dem 12. bis 24. Segment. Vejd. comata weist eine bleichgelbliche Färbung auf, jedoch wird das Aussehen der Tiere stark durch den meist dunkleren Darminhalt beeinflußt. Was ihre Beweglichkeit anlangt, so ist dieselbe ziemlich gering. Die Tiere sind, wenn man sie mit lebhaften Nais, Stylaria usw. vergleicht, verhältnismäßig schwerfällig. Die Lokomotion geschieht nur mittels Zugbewegung. Ich sah sie langsam zwischen Pflanzenteilen und an den Wänden der Glasgefäße herumkriechen, dagegen niemals schwimmen.

In bezug auf die Borsten beansprucht Vejdovskyella comata eine etwas isolierte Stellung. Die dorsalen Haarborsten sind einzig bei Vejdovskyella einseitig stark gesägt, worauf auch schon Vejdovsky in seiner ersten Beschreibung hinweist: „jednostranně pilovaných“. Die Zähnchen sind bei den untersuchten Exemplaren 7 bis 11 μ lang und zeigen eine große Elastizität. Durch die Zähnelung wird offenbar die Ortsbewegung durch die Borsten erleichtert, da dieselben durch die als Widerhaken wirkenden Zähnchen größeren Widerstand an Pflanzen, z. B. Sphagnumblättern finden. Die Muskeln, die an die Borstensäckchen herantreten, vermögen die Bündel in der Rich-

tung von hinten nach vorn hin und her zu bewegen. Bis zu 12 μ dicke Bündel von Muskelfasern verbinden den Hautmuskelschlauch mit dem inneren Ende der Borstenfollikel. Im Zusammenhang mit diesen Einrichtungen zur Erleichterung der Ortsbewegung durch die Borsten steht vermutlich die geringe Bewegungsfähigkeit durch den Hautmuskelschlauch. Eine Ringmuskelschicht, von der Timm (1883) nicht zu sagen vermag, ob sie vorhanden, ist nur sehr schwach ausgebildet. Unter ihr liegt eine 3 bis 4 μ dicke Längsmuskelschicht.

Die Haarborsten (Fig. 15, d) zu 5 bis 6 im Bündel, erweisen sich bei genauer Untersuchung am Ende deutlich fein gespalten in zwei gleichlange, wenig divergierende Gabelzinken. Auch eine solche Gabelung tritt, soweit bekannt, sonst nirgends bei Naiden an dorsalen Haarborsten auf. Merkwürdigerweise erwähnt keiner der allerdings sehr wenig zahlreichen Zoologen, denen Vejdovskyella zu Gesicht kam, etwas von dieser Erscheinung. Wahrscheinlich ist sie von Vejdovsky und Timm nur übersehen worden, zum mindesten wäre es vor der Hand unrichtig, auf Grund dieses Merkmales eine neue Art aufzustellen, gestützt auf die Tatsache, daß die Borsten ein sicheres Kriterium sind.

Die kurzen einfachspitzigen dorsalen Nadelborsten (Fig. 15, c), leicht geschwungen und sehr dünn, zeigen an den untersuchten Exemplaren keinerlei Anschwellung. Sie stehen zu 4 bis 6 im Bündel.

Die ventralen Borsten (Fig. 15, a), wenig geschwungen, im Gegensatz zur Angabe Maules (1906), weisen eine etwas, vom 5. Segment an deutlicher, dickere untere und eine im 2. bis 4. Segment gleichlange, in den übrigen Segmenten wenig längere obere Gabelzinke auf. Sie haben durchweg einen proximal gelegenen Nodulus. Das 4. Segment entbehrte, darin abweichend von den Angaben Michaelsens (1909), derselben bei den untersuchten Exemplaren niemals. Länge der Borsten eines Exemplars:

Segment	II	III	IV	V	VI	VII
Ventrale Borsten	84	72	54	56	57	53
Dorsale Nadelborsten	—	—	—	47	52	51
Dorsale Haarborsten	—	—	—	332	341	338

Das Gehirn ist hinten tiefer ausgebuchtet als vorn. Sinneshärchen, bis zu 15 μ lang, finden sich dorsal über die ganze Körperoberfläche zerstreut, besonders zahlreich sind sie am Kopfsegment. Demgemäß gelang es mir auch, Gruppen von Sinneszellen, Sinnesknospen, über

die Haut zerstreut, nachzuweisen (Fig. 16). Die Sinnesknospen beschränken sich also nicht auf die beiden Gattungen Slavina und Ophidonais, für die sie nachgewiesen sind. Bei diesen beiden Arten fand ich sie allerdings bedeutend größer und sensibler. Bei Vejd. com. finden sich diese Tasthügel regelmäßig in der mittleren Zone eines jeden Segmentes. Sie unterscheiden sich in ihrem Bau nur wenig von denjenigen bei Ophidonais. Der Pharynx erstreckt sich bis ins 4. Segment. Septaldrüsen finden sich vom 2. Segment ab bis ins 4. Segment hineinragend. Vom 5. Segment ab ist der Darm, der im 6. Segment in einer Schleife verläuft, mit Chloragogenzellen belegt. Er erweitert sich vom 6. Segment an allmählich. Diese Erweiterung ist nicht sehr bedeutend, aber doch

Fig. 15. Vejdovskyella comata. *a* ventrale Borste vom 6. Segment; *b* Genitalborste; *c* dorsale Nadelborste; *d* dorsale Haarborste.

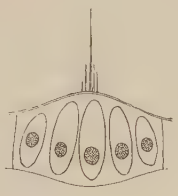
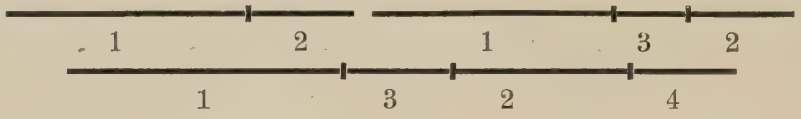


Fig. 16. Vejdovskyella comata. Schema einer Sinnesknopse.

deutlich. Der Gefäßverlauf ist nur schwierig zu beobachten, am besten bei unter dem Drucke eines Deckgläschens absterbenden Tieren. Das Blut ist schwach gelblich. Eine sich so oft wiederholende Verästelung der ersten Seitengefäßschlinge, wie sie Vejdovsky abbildet, habe ich nicht beobachten können. Stets kommunizierten die beiden ersten Seitengefäße. Das dorsale Längsgefäß übertrifft mit seinem weiten Lumen das auch verhältnismäßig weite Ventralgefäß. Ersteres erweitert sich im 5. oder 6. Segment etwas und weist dabei auf Schnitten einen Durchmesser bis zu 25 μ auf. Die Nephridien nehmen im 6. Segment ihren Anfang. Nach Bourne (1891) beginnen sie im 8. Segment und können auch in einigen Segmenten fehlen. Interessant ist noch die Gestalt der frei in der Leibeshöhle flottierenden Mesodermzellen. Es sind dies scheibenförmig abgeflachte Zellen von ovalem, seltener runden Umriß, die im Durchschnitt einen Längs-

durchmesser von 25 μ uad eine Breite von 20 μ aufweisen. Ihre Dicke konnte ich nicht genau messen, sie beträgt aber nur einige wenige μ. Ihre Oberfläche ist nicht eben, sondern wie ich verschiedentlich beobachtete, durch eine flache Einsenkung vergrößert. Sie sind entweder durchscheinend oder zeigen grobkörnigen Inhalt.

Zahlreiche erbeutete Tierketten, die sich aus 2 bis 4 Zooiden zusammensetzen und deren Kultur gestatteten mir einen Einblick in den Knospungsvorgang. Er vollzieht sich nach demselben Schema wie bei Nais (cf. dazu Piguet (1906) S. 228), also:



Einige glückliche Funde geschlechtsreifer Exemplare ermöglichen es mir, zum ersten Male eine Beschreibung der bis jetzt noch unbekannten Geschlechtsorgane der interessanten Gattung Vejdovskyella zu geben. Bei der in systematischer Hinsicht großen Wichtigkeit des Geschlechtsapparates ist uns durch die Kenntnis desselben eine genaue Umgrenzung der in Rede stehenden Art gestattet.

Das Klitellum erstreckt sich vom 5. bis ins 8. Segment und erreicht bei den geschnittenen Exemplaren eine Dicke von 36 μ. Die Lage der Hoden bzw. Ovarien entspricht den Verhältnissen bei Ophidonais, Nais usw., also im 5. bzw. 6. Segment. In besonderem Maße charakteristisch ist die am Darme seitliche und zwar rechtsseitige Lage der unpaaren Geschlechtssäcke. Der Samensack (Fig. 17, s), als Aussackung des Dissepiments 5/6 entstanden, dehnt sich bis ins 9. Segment nach hinten aus. Bei den vorliegenden Exemplaren füllen reife Spermamassen, zu Bündeln zusammengeballt, den Samensack vollständig aus. Die Samengänge beginnen mit einem einfachen, wenig geöffneten Trichter (Fig. 17, t), und zwar münden dieselben, in einem Paare vorhanden, nicht wie bei anderen Gattungen seitlich, sondern übereinandergelagert in den Samensack ein, ein Verhalten, das durch die einseitige Lagerung des unpaaren Samensackes bedingt wird. Fig. 18 zeigt einen Schnitt, auf dem beide Samentrichter gleichzeitig getroffen sind. Der Samengang (Fig. 17, vd.) ist dickwandig und in keiner Weise mit Drüsenzellen besetzt, wodurch er sich wesentlich von dem vieler anderer Naiden unterscheidet. Ohne besondere Windungen aufzuweisen, mündet der Samengang in ein weites Atrium (Fig. 17, at.), das, mächtig entwickelt, $^1/_3$ des größten Körperdurch-

messers in der Klitellarregion einnimmt. Bei den in Schnittserien untersuchten Exemplaren weist es einen Durchmesser von 72 bis 75 μ auf. Ein solches Atrium besitzt annähernd kugelige Gestalt und mündet in einem ganz kurzen, nicht besonders differenzierten Aus-

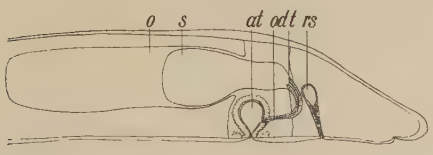


Fig. 17. Vejdovskyella comata. Schema des Geschlechtsapparates. *s* Samensack; *o* Eiersack; *t* Samentrichter; *od* Samenleiter; *rs* Samentasche.

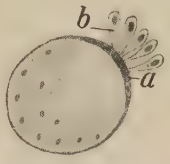


Fig. 19. Vejdovskyella comata. Schräger Schnitt durch ein Atrium. *a* inneres abgeflachtes Epithel; *b* Drüsenepithel.

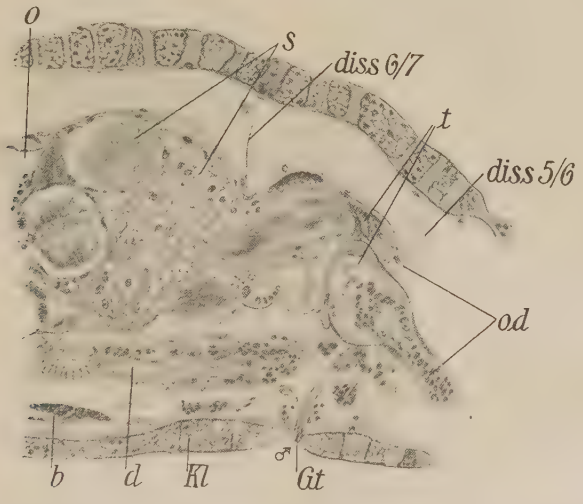


Fig. 18. Vejdovskyella comata. Längsschnitt durch ein Geschlechtstier (5.—8. Segment). *Kl* Klitellum; *o* Eiersack; *s* Samensack; *diss* 6/7 Dissepiment zwischen Segment 6 und 7; *diss* 5/6 Dissepiment zwischen Segment 5 und 6; *t* Samentrichter (2!); *od* Samengang; *Gt* Genitalborste; *b* Bauchmark, *d* Darm.

führgang direkt nach außen. Es ist aus zwei Zellschichten aufgebaut: einem inneren, abgeflachten Epithel mit muskulöser Wandung und einem gutentwickelten äußeren Drüsenepithel (Fig. 19: Querschnitt schräg durch ein Atrium). Die birnförmigen Drüsenzellen haben in der Regel einen Längsdurchmesser von ca. 20 μ. Auch die Ausmündungsstelle des Atriums, die in der Mitte einer saugnapf-

artigen Vertiefung gelegen ist, erweist sich reich von Drüsenzellen besetzt.

Ebenfalls in dieser saugnapfartigen Vertiefung gelegen, konnte ich bei allen Geschlechtstieren direkt hinter der Mündung der männlichen Geschlechtsgänge eine starke Genitalborste konstatieren. Die Geschlechtsborsten, stets einfach stehend beobachtet, sind distal etwas verdickt und endigen in einer einfachspitzigen starken Zinke (Fig. 15, b). Sie weisen eine Länge von 63 bis 65 μ und eine Dicke von ca. 3,5 μ auf. Wie aus Abbildung 18 eines Längsschnittes durch die Region des Klitellums, auf dem die Genitalborste auch längs geschnitten ist, ersichtlich ist, treten starke Muskeln an die Basis der Genitalborste heran, welche diese zu kräftiger Bewegung befähigen. Dis Ausbildung dieser Muskeln, auf die in der Literatur noch nicht besonders aufmerksam gemacht ist, kann uns zur Erklärung der Funktion der Genitalborsten bei der Kopulation dienen. Wir können danach die Genitalborsten, die doch zweifellos zur Sicherung der Befruchtung dienen, als Haftorgane betrachten, mit denen sich die Tiere bei der Begattung aneinander festhaken (darauf deutet auch allenthalben ihre kräftige Gestalt hin) und sie aller Wahrscheinlichkeit nach sogar in das receptaculum seminis einführen, so daß dann die Borste einen Penis ersetzt, indem das Sperma längs dieser löffelförmigen Borste in die Samentasche fließt. Es gelang mir leider nie Tiere in copula, wie ich sie von Nais elinguis und Vejdovskyella comata einige Male zu beobachten Gelegenheit hatte, zu fixieren.

Die Samentaschen (Fig. 17, rs.) liegen im 5. Segment und münden dicht hinter Dissepiment 4/5 nach außen. Sie stellen einfache, schlauchförmige, wenig differenzierte Einstülpungen dar, mit ampullenartiger unbedeutender Erweiterung am Ende. Äußerlich ist der Ausführgang nicht deutlich von der Ampulle abgesetzt, aber in ihrer Wandung sind die beiden Teile der Samentaschen wohl differenziert. Der Ausführgang ist dickwandig, mit engem Lumen (Fig. 20, b), während die Wandung der Ampulle von abgeflachten Zellen gebildet wird (Fig. 20, a). Der lange Ausführgang verläuft in gleichmäßiger Dicke von der Mündung aus etwas nach hinten, vor allem fehlt ihm eine in anderen Gattungen sich findende Anschwellung vor seiner Ausmündung. Bei den untersuchten Geschlechtstieren ist die Ampulle teils noch leer, teils mit Sperma erfüllt, weist aber stets die schon erwähnte geringe Größe auf.

Der Samensack wird von dem unpaaren Eiersack umhüllt. Wie

jener, so zieht sich auch der Eiersack seitwärts vom Darme hin, während wir z. B. bei Ophidonais serpentina gesehen haben, daß der Samensack teilweise, und der Eiersack vollständig ventral vom Darme gelegen sind. Auf Fig. 21 sehen wir ein Ei sich unter dem Samensack hin nach vorn schieben, also vermutlich auf dem Wege auszutreten. Auch bei Vejdovskyella bildet sich eine Eizelle auf Kosten einer Anzahl, nach meinen Beobachtungen 12, ursprünglich gleichwertigen Zellen aus.

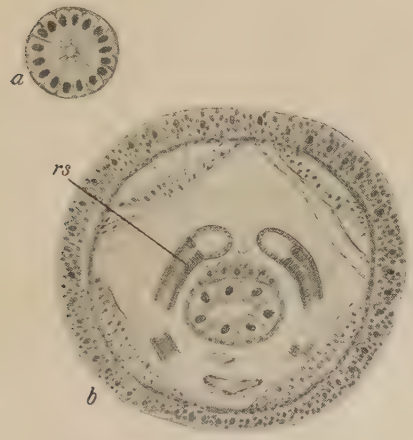


Fig. 20. Vejdovskyella comata. *a* Querschnitt durch ein Geschlechtstier in der Region der Samentaschen (*rs*); *b* Querschnitt durch den Ausführgang einer Samentasche.

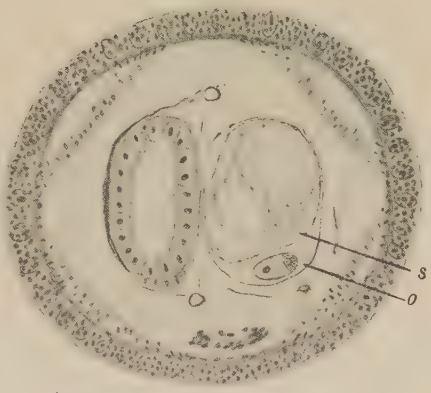


Fig. 21. Vejdovskyella comata. Querschnitt durch ein Geschlechtstier in der Region des Samensackes (*s*), mit dem ihn umhüllenden Eiersack (*o*).

Die Anordnung der Geschlechtsorgane stimmt bei Vejdovskyella mit Nais, Stylaria usw. überein und weicht nur von der Gattung Pristina ab, der unser Genus aber in anderer Beziehung (z. B. Habitus, Borsten) nahezustehen scheint. In der Gestaltung der Geschlechtsorgane zeigt jedoch Vejdovskyella von den übrigen Gattungen mannigfache Abweichungen. Als besonders charakteristisch möchte ich hervorheben:

Schlauchförmige, wenig differenzierte Samentaschen,
Einfache nicht mit Drüsenzellen besetzte Samenleiter,
Mächtig entwickelte, reich mit Drüsen besetzte kugelförmige Atrien,
Charakteristische Gestalt der Genitalborsten (Fig. 15, b),

Rechtsseitige Lagerung der Geschlechtssäcke und dadurch bedingtes Übereinanderliegen der Samentrichter.

Die systematische Stellung von Vejdovskyella innerhalb der Familie der Naididae, zu Pristina einerseits und Nais andererseits, soll folgende Tabelle zeigen:

		Nais	Vejdovskyella	Pristina
Augen		meist vorhanden	vorhanden	fehlen
Dorsale Borsten	Beschaffenheit derselben	glatt	stark gezähnelt	fein gezähnelt
	Beginn derselben	im 6. Segment	im 5. Segment	im 2. Segment
Lage der Geschlechtsorgane	Recept. seminis	im 5. Segment	im 5. Segment	im 7. Segment
	Hoden bzw. Ovarien	im 5. bzw. 6. Segment	im 5. bzw. 6. Segment	im 7. bzw. 8. Segment

Slavina appendiculata Udek.

Timm (1883) beschrieb diese Art, die schon d'Udekem (1855) unter dem Namen Nais appendiculata aufgestellt hatte, unter dem Namen Nais lurida als neu. Während er die Augen als „zuweilen fehlend" angibt, fand ich niemals Tiere ohne Augenflecke, obgleich ich sehr zahlreiche Exemplare unter den Augen hatte. Einzeltiere weisen bei einer Größe von 2,5 bis 7 mm 23 bis 28 Segmente auf. Meist traf ich 2-, bisweilen aber auch 3- und 4fache Ketten an. Die Sprossungszone bewegt sich zwischen dem 17. und 26. Segment.

Einer der interessantesten Züge in der Anatomie dieses Wurmes ist die Beschaffenheit der Epidermis, die zahlreiche Sinnespapillen aufweist. Sie durchsetzen mit ihren Sinneshärchen die braune Fremdkörperhülle, mit der sich Slavina in ganz charakteristischer Weise stets umgibt und erweisen sich als sehr sensibel. Auf Schnitten untersucht, zeigen sie einen Durchmesser bis zu 15 μ und stimmen im wesentlichen mit den Abbildungen, die Bousfield (1880) und Vejdovsky (1884) geben, überein. Entgegen Bousfield (1880), der Slavina und Ophidonais, die seiner Meinung nach als Tasthügel dieselben Gebilde besitzen, hält Stolc (1886) mit Recht die beiden Gattungen Slavina und Ophidonais aufrecht und beschreibt die verschiedenen Hautsinnesorgane beider. Wie schon oben angedeutet, umgibt sich Slavina mit einer Fremdkörperkruste. Diese Hülle liegt

dem Körper dicht an, mit ihm verklebt durch schleimiges Sekret. Nach Pointner (1911) sollen die Tiere in einem Uhrschälchen mit wenig Wasser ihre sandige Umhüllung abstoßen. Auf Schnitten fand ich jedoch die Epidermis solcher Tiere stets noch mit Partikeln von Sand und Detritus bedeckt, festgehalten durch kleine, gut sichtbare, von den Epidermiszellen abgesonderte Schleimtröpfchen. Häufig fand ich Exemplare von Vorticellen besetzt, mehr als 20 an einem Segment. In Tierketten unterscheiden sich Sproßtiere durch hellere Färbung vom Muttertier.

Ripistes Duj.

Diese Gattung ist eine der am wenigsten bekannten unter den Naiden. Beddard (1895) führt in seiner „Monograph of the Order Oligochaeta" die zwei Arten Ripistes parasitica O. Schmidt und Ripistes macrochaeta Bourne an. Von der letzten lieferte bis jetzt nur Bourne (1891) eine kurze Diagnose. Ich traf beide Formen sowohl in Sachsen als auch in Böhmen an, neben Exemplaren, die Abweichungen von den bestehenden noch unvollständigen Beschreibungen zeigen, z. B. in bezug auf die Anzahl und Größe der typischen verlängerten Borsten des 6. bis 8. Segmentes, die Bourne (1891) und mit ihm Michaelsen (1900, 1909) zur Unterscheidung der Arten benutzten. In der Ausbildung eines tentakelartigen Fortsatzes des Mundlappens schließt sich Ripistes an Stylaria an, unterscheidet sich aber von ihr und von allen übrigen Naiden schon äußerlich auffällig durch charakteristische Ausbildung der dorsalen Borsten des 6. bis 8. Segmentes, besonders aber auch durch biologische Merkmale, die ich, da ich sie noch nicht erwähnt gefunden habe, ganz besonders hervorheben möchte. Sie sitzen gewöhnlich in selbstgebauten Röhren, aus denen sie mit den vorderen Segmenten (die Dero-Arten und zahlreiche andere Oligochaeten strecken den Hinterkörper aus ihrem Versteck hervor) hervorragen und nach Art festsitzender Polychaeten mit den außerordentlich langen Haarborsten das Wasser um sich her in Bewegung setzen und sich so einerseits Nahrung zustrudeln und andererseits das Atemwasser erneuern. Durch ihre riesige Verlängerung werden die dazu noch ziemlich breiten Borsten aber auch zu Hilfsapparaten für das Schweben im Wasser. Die Sinkgeschwindigkeit wird durch diese Oberflächenentwicklung bedeutend herabgemindert. Noch weiter herabgesetzt wird sie durch die ergänzende aktive Bewegung der verlängerten Schwebeborsten. In gleicher Richtung sich bewegend, halten sie den ganzen Körper schwebend

im Wasser. In der Tat fing ich auch einige Male mehrere Exemplare mit dem Planktonnetz.

Vejdovsky (1884) will „Ripistes parasitica O. Schmidt“ als zur Gattung Stylaria gehörig angesehen wissen, eine Ansicht, die entschieden nicht das Richtige trifft, da rein äußerlich die für Stylaria typische Ausbildung der ventralen Borsten mit reduzierter unterer Gabelzinke fehlt, und alle Charakteristika sowohl morphologischer wie biologischer Natur auf die Berechtigung einer gesonderten Gattung hinweisen. Czernavsky (1880) wählt den Namen Pterostylarides „nov. gen. an subgen. generis Stylaria“ für Naiden, die, wie aus seiner Beschreibung „fasciculi setarum superiores utriumque 3 anteriores longissimi“, hervorgeht, mit Ripistes identisch sind. Etwas Näheres läßt sich aus seinen ungenügenden Angaben jedoch nicht erkennen. Der Name Ripistes Dujardin (1842) hat aber das Vorrecht.

Eine systematische Einteilung, wie sie Bourne (1891) und Michaelsen (1909) angeben, nämlich in Ripistes parasita mit 12 bis 15 verlängerten Borsten in jedem dorsalen Bündel des 6. bis 8. Segments und tentakelartigem Fortsatz des Mundlappens ungefähr so lang wie das erste Segment und Ripistes macrochaeta mit 2 bis 5 verlängerten Borsten in jedem dorsalen Bündel des 6. bis 8. Segmentes vermag ich nicht durchzuführen, da sich nicht nur Zwischenformen mit 6 bis 11 verlängerten Haarborsten finden, sondern auch Formen, die Länge des Rüssels wie R. parasita und die Zahl der Borsten, wie sie Bourne (1891) für macrochaeta angibt und umgekehrt, aufweisend. Mögen Exemplare vom Typus parasita einerseits und macrochaeta andererseits häufig vorkommen, so sprechen doch die Übergänge zwischen beiden für die Zusammenziehung zu einer Art.

Für eine Verschmelzung von R. parasita mit R. macrochaeta spricht auch die für alle beobachteten Formen konstante Gestalt der Borsten und der gleiche Wert für n.[1]) Folgende Zusammenstellung von 7 Exemplaren eines Fanges im Hirschberger Großteich zeigt deutlich, daß es sich um Formen nur einer, allerdings variationsfähigen Art handelt.

Zumal die verschiedenartigen Formen gleichartigen Lokalitäten entstammen, trage ich kein Bedenken, R. parasita und R. macrochaeta bei ihrer großen Übereinstimmung in der Gestalt der Borsten, dem

[1]) Die Bezeichnung n führte Bourne (1891) für die Zahl der Segmente bis zur ersten Sprossungszone ein.

Länge des Rüssels	Anzahl der verlängerten Borsten des 6. bis 8. Segm.	Anzahl der ventralen Borsten im 3. Segm.	Anzahl der ventralen Borsten im 2. Segm.	Wert für n
1. ca. 5 Segm. umfassend	7	3	4	20
2. „ 5 „ „	6	2	5	19
3. „ 5 „ „	10—12	3	5	20
4. „ 4 „ „	5—6	3	5	20
5. „ 1 „ „	5	3	6	19
6. „ 2 „ „	7—8	2	5	20
7. „ 4 „ „	12—13	3	6	20

Wert für n usw., zu einer Art zusammenzufassen. Dem Namen R. macrochaeta möchte ich dabei den Vorzug geben, da er treffend auf das Charakteristikum der Art hinweist und da mir andererseits der Name R. parasita, den O. Schmidt (1847) einführte, weil er die Tiere „auf Polypenstöcken der Alcyonella stagnorum“ fand, ungerechtfertigt erscheint.

Ripistes macrochaeta O. Schmidt (Bourne).

Es sei mir gestattet, eine kurze Beschreibung der untersuchten Exemplare zu geben.

Der tentakelartige Fortsatz des Kopflappens zeigt verschiedene Länge, er erreicht oft, ca. 0,2 bis 0,3 mm lang, die Länge von 5 Segmenten. Dujardin (1842), dem wir die erste Mitteilung unter dem Lamen Ripistes verdanken, spricht von „une trompe de moyenne grandeur“. Einzeltiere zählen 23 bis 26 Segmente und sind 2 bis 4,5 mm, Ketten 3 bis 7,5 mm lang. Als Wert für n fand ich 14 bis 21.

a *b*

Fig. 22. Ripistes macrochaeta. *a* ventrale Borste vom 2. Segment; *b* ventrale Borste vom 6. Segment.

Die ventralen Borsten des 2. Segmentes (Fig. 22, a) stehen zu 4 bis 6 im Bündel, sie sind lang, S-förmig geschweift, mit stark gebogener oberer und stärkerer unterer Gabelzinke. Ihre Länge beträgt ca. 60 bis 80 μ. Die ventralen Borsten des 3. Segmentes stehen zu 2 bis 3

im Bündel und sind ca. 20 μ kürzer als die des 2. Segmentes. Als ein bloßes Versehen Michaelsens (1900 und 1909) dürfte wohl die Angabe aufzufassen sein, „ventrale Bündel fehlen am 3. und 4. Segment". Durchweg entbehren Segment 4 und 5 der Borsten. Vom 6. Segment ab finden sich starrere ventrale Borsten (Fig. 22, b), es gleicht sich der Unterschied in der Länge der beiden Gabelzinken aus, und ein starker, distal gelegener Nodulus tritt auf. Die obere Gabelzinke ist bedeutend schwächer als die untere, bei einem Exemplar war sie im 8. Segment nur noch rudimentär.

Die verlängerten Haarborsten des 6. bis 8. Segmentes stehen zu 5 bis 14 im Bündel. Sie erreichen eine Länge von 1,5 bis 1,7 mm und eine Breite von 3 bis 3,5 μ. Daneben finden sich noch 5 bis 6 feine Haarborsten, von verschiedener Länge (bis zu 160 μ lang) in den dorsalen Bündeln (Fig. 23).

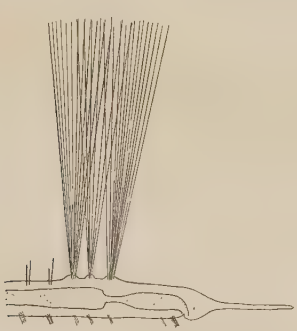


Fig. 23. Ripistes macrochaeta. Schema der vorderen Segmente mit den typischen verlängerten Dorsalborsten des 6.—8. Segmentes.

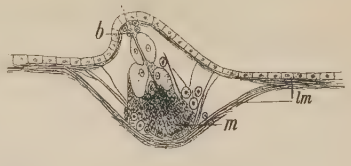


Fig. 24. Ripistes macrochaeta. Schnitt durch ein Borstenfollikel des 6. Segmentes. *b* Borste; *m* Muskelzellen; *lm* Muskeln der Längsmuskelschicht.

Der dickwandige Pharynx erstreckt sich bis Dissepiment 4/5. In Segment 6 erweitert sich der Darm plötzlich und weist dann ungefähr den doppelten Durchmesser auf. Die Chloragogenzellen beginnen im 8. Segment. Die Septaldrüse ist mäßig ausgebildet und beschränkt sich bei dem vorliegenden, in Schnitte zerlegten Exemplar, auf das 2. Segment. Am Gehirn und Bauchmark fällt ein ungewöhnlich dicker Belag von Ganglienzellen auf; so findet sich auf der Ventralseite des Bauchmarks eine bis zu 12 μ dicke Ganglienzellenschicht.

Besonderes Interesse beanspruchen noch die Borstenfollikel des 6.

bis 8. Segmentes, die in stummelförmigen Erhebungen der äußeren Haut (bis zu 40 μ hoch) sitzen. Der Zweck dieser Einrichtung scheint mir eine Verlängerung des inneren im Hautmuskelschlauch steckenden Hebelarmes der langen Borsten zu sein, so daß dieselben mit geringerem Kraftaufwande in Bewegung gesetzt werden können und das Tier den Widerstand des Wassers leichter überwinden kann. Diese stummelförmigen Fortsätze, in denen die Borstenfollikel eingebettet sind, sind zugleich mit den Riesenborsten sehr beweglich. Fig. 24 stellt einen Schnitt durch ein Borstenfollikel des 6. Segmentes mit der Erhebung des Hautmuskelschlauches dar. Es treten zahlreiche Längsmuskeln, vom Hautmuskelschlauch ausgehend, an ihre Basis heran (Fig. 24, ml.), und auch das Borstenfollikel selbst ist mit zahlreichen Muskelzellen (Fig. 24 m) ausgestattet. Einen Schritt weiter gelangen wir zu Parapodien, wie sie bekanntlich für die Polychaeten charakteristisch sind, wenn wir uns diese Höcker der Körperoberfläche kräftiger entwickelt vorstellen.

Nais Müll.

Innerhalb dieser Gattung ist an meinem Material wesentlich Neues nicht zu konstatieren. Die Literatur über das Genus hat schon Piguet (1906) vollständig in seine Betrachtungen einbezogen, durch die wir diesem Forscher auch gleichzeitig gründliche Diagnosen der verschiedenen Arten verdanken. Die schwierige Bestimmung der Spezies wurde durch Vergleichsmaterial gefördert, das mir Herr Dr. Piguet (Neuchâtel) bereitwilligst zur Verfügung stellte, und ich möchte es an dieser Stelle nicht unterlassen, ihm hierfür zu danken. Es überrascht, daß die hiesigen Formen in den Borstenverhältnissen, auch besonderen Feinheiten in deren Gestaltung, wie z. B. Gabelung und Lage des Nodulus, vollkommene Übereinstimmung mit den Schweizer Exemplaren, die ich unter den Augen gehabt habe, zeigen. An der Hand dieses Vergleichsmaterials konnte ich demgemäß eine mit Piguet einheitliche Bestimmung durchführen, denn wie Piguet, bin ich überzeugt, „que ces échanges de matériel sont le seul moyen qui permette de mettre un peu d'unité dans la difficile étude de l'ordre des Oligochètes“ (Briefl. Mitt. vom 31. III. 1913). In den umfassenden Werken von Vejdovsky (1884) und Beddard (1895) sind nur drei Arten verzeichnet, und zwar N. obtusa, elinguis und Josinae. Neuerdings kennen wir zehn Arten aus dem europäischen Süßwasser, von denen mir acht zu Gesicht kamen.

Nais Josinae Vejd.

Diese Art ist die einzige Nais, bei der die Abwesenheit von Augenflecken konstant ist, wovon ich mich wiederholt überzeugen konnte. Die Knospungszone befindet sich hinter dem 13. bis 22. Segment. Die dorsalen Bündel setzen sich bei den hiesigen Formen aus 3 bis 4 Haarborsten und 4 bis 5 ca. halb so langen Gabelborsten zusammen, je eine kurze mit einer langen Borste alternierend. Die dorsalen Gabelborsten, die Michaelsen (1909) als „gleichzinkige am Hinterkörper undeutlich gegabelte Nadelborsten" bezeichnet, erweisen sich als stets deutlich gegabelt, in vielen Fällen mit etwas längerer unterer Gabelzinke (Fig. 25). Sie sind ventralen Hakenborsten ähnlich und erinnern darin an Nais Blanki, deren dorsalen Gabelborsten Piguet (1906) ähnlich abbildet und beschreibt.

Fig. 25. Nais Josinae. Dorsale Gabelborste vom 6. Segment.

Nais pardalis Piguet.

Während die Exemplare aus dem Hirschberger Großteich und den Wermsdorfer Teichen vollkommen mit den Schweizer Vergleichstieren übereinstimmen, zeigen Exemplare aus Tümpeln der Elsterauen und Pleißenaltwässern, insofern interessante Abweichungen, als bei den letzteren die plötzliche Darmerweiterung meist im 6. Segment, anstatt normalerweise im 7. Segment auftritt, und die dorsalen Borsten oft eine etwas abenteuerliche Form aufweisen, indem sie in der Nähe des distal gelegenen Nodulus eine ungewöhnliche Kurve beschreiben (Fig. 26).

Fig. 26. Nais pardalis. Dorsale Nadelborste eines Exemplares aus d. Elsterauen.

Nais elinguis Müll. (Oerst., Piguet).

Eine gute Charakteristik dieser Art liefert erst Piguet; die Angaben älterer Autoren sind oft falsch, mindestens aber unsicher, da sie verschiedene Nais-Arten unter dem Namen N. elinguis vereinigten, die gespaltenen dorsalen Nadelborsten als einziges Artmerkmal verwendend. Es können demnach den Autoren vor Piguet (1906), wenn sie von Nais elinguis sprechen, auch die Arten N. Josinae, Bretscheri, Blanki, variabilis, communis oder pardalis vorgelegen haben. So hatte z. B. Semper (1876) wahrscheinlich neben Nais elinguis noch Exemplare von Nais Josinae oder N. communis vor

sich, da er von einer Variabilität von N. elinguis spricht, die sich neben der Größe der Ketten auch auf die „Anwesenheit oder Abwesenheit von Augen" erstrecken soll, während doch für Nais elinguis das stete Vorhandensein von Augenflecken erwiesen ist. D'Udekem (1855), Timm (1883) und Dieffenbach (1886) vermischten vermutlich N. variabilis oder N. pardalis mit N. elinguis, wie aus ihren Angaben über die Darmerweiterung geschlossen werden kann, denn bei N. elinguis gibt sich in Wirklichkeit niemals eine plötzliche Darmerweiterung kund. D'Udekem (1855) spricht aber von einer „Dilatation stomacle au tube digestif" und Dieffenbach (1886) hält den Darmverlauf für variabel, „welcher bald eine starke magenartige Anschwellung zeigt, bald einer solchen gänzlich entbehrt".

Der Kopflappen erweist sich etwas länger als an der Basis breit, z. B. ist er bei einem Exemplar bei einer Länge von 150 μ nur 125 μ an der Basis breit. Im Bereiche der Cephalisation fällt, besonders an den in den Wintermonaten gesammelten Exemplaren, braunes Pigment längs der Blutgefäße auf. Das Blut zeigt orangerote Färbung. Weitere Angaben über diese Art, die ich auch in zahlreichen geschlechtlichen Exemplaren antraf, möchte ich Herrn Kollegen Stolte (Leipzig) überlassen, der auch eingehende Untersuchungen über geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung dieser Spezies anstellt.

Es sei mir nur noch gestattet, auf die sich widersprechenden Abbildungen und Beschreibungen des Geschlechtsapparates dieser Art von Stolc (1886) und Piguet (1906) hinzuweisen. Vielleicht hat Stolc eine andere Nais-Art vor sich gehabt. Die von ihm wiedergegebenen Genitalborsten deuten auf Nais communis hin, und zeigen keine Übereinstimmung mit den Geschlechtsborsten von Nais elinguis. Der Samenleiterapparat, den Stolc abbildet, ohne Drüsenbesatz und ohne ein deutlich abgesetztes Atrium, weist jedoch ganz von Nais abweichende Verhältnisse auf.

Nais communis Piguet.

In bezug auf die Borsten entsprechen die hiesigen Formen den Angaben Piguets (1906). Die Darmerweiterung befindet sich in den weitaus meisten Fällen im 8. Segment. Einigen Individuen dieser Art, und zwar von den verschiedensten Örtlichkeiten, fehlen die Augenflecke. Diese Exemplare befanden sich jedoch immer in Gesellschaft von Tieren mit wohlentwickelten Augenflecken. Es scheint demnach bei dieser Art die Anwesenheit oder Abwesenheit der Augen

variabel zu sein, denn es handelt sich in den beobachteten Fällen um vollständig ausgebildete Individuen, und die Vermutung, daß es sich nur um unvollkommen ausgebildete, neu gesproßte Tiere handeln könne, ist von der Hand zu weisen, so fand ich z. B. auch das Mutterzooid einer vierfachen Kette ohne Augenflecke. Fig. 27 gibt die Form des Kopflappens eines Exemplars ohne Augenflecke wieder, der durch seine bedeutende Länge imponiert. Stephenson (1910) konstatiert für Vorderindien (Kalkutta) Nais communis var. caeca nov. var. ohne Augenflecke. Es ist nun interessant, daß bei den hiesigen Exemplaren die Verhältnisse der Borstenlängen zu einander

Fig. 27. Nais communis. Form des Kopflappens eines Exemplares ohne Augenflecken.

ähnlich wie bei den Exemplaren Stephensons sind, z. B. maß ich bei einem Exemplar die ventralen Borsten im 2. Segment zu 78 μ, im 6. Segment zu 66 μ und die dorsalen Nadelborsten zu 43 μ. Stephenson fand als entsprechende Zahlen z. B. 80, 71 und 53. Während Southern (1913) behauptet, „this species is able to swim actively", sah ich diese Art, wie auch Piguet (1906) niemals schwimmen. Auch „brown pigment plentiful on the anterior segments" wie bei den Objekten Southerns (1913) fehlt meinen Exemplaren.

Nais variabilis Piguet.

Bemerkenswert ist, daß sich bei meinen Nais variabilis zum Unterschied von Nais pardalis die plötzliche Darmerweiterung nur in zwei Fällen im 8. Segment befindet, sonst im 7. Segment. Nais variabilis scheint sich vorzugsweise von Algen zu ernähren, da der Darminhalt durchweg grünlich, nur bisweilen in den hinteren Darmabschnitten bräunlich (wahrscheinlich infolge von Zersetzung) erscheint. N. variabilis schwimmt ebenso gewandt wie N. elinguis.

Als Mittelwert für die Länge der Ventralborsten fand ich, diejenige des 2. Segmentes gleich 1 gesetzt:

Segment	II	III	V	VI	VII	IX	X
Für „forme type" (Doberschützer Moor)	1	0,72	0,79	0,83	0,88	0,88	0,90
Für „variété des grands lacs" (Horstsee)	1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,99	1

Genitalborsten, von der Form, wie sie Piguet (1906) darstellt fand ich zu drei im Bündel am 6. Segment. Ihre Länge beträgt ca. 85 μ.

Nais obtusa Gervais.

Der Verlauf des Darmes und der Gefäße stimmt mit den Beschreibungen Michaelsens (1909) überein. Die ventralen Borsten des 2. bis 5. Segmentes sind ähnlich wie sie Piguet abbildet, aber die untere Gabelzinke ist deutlich dicker als die obere. Im Vergleich zu Piguets Abbildung besitzen die ventralen Borsten vom 6. Segment ab eine gleichlange, aber zwei bis dreimal stärkere untere Gabelzinke. Auf der diesbezüglichen Abbildung, die Southern (1909) gibt, ist eine derartige Verschiedenheit in der Stärke der Zinken auch nicht zu bemerken.

In bezug auf Nais Bretscheri und Nais simplex vermag ich den Ausführungen Piguets (1906, 1909) nichts hinzuzufügen, besonders ist es mir wegen der sehr geringen Anzahl von Exemplaren nicht möglich.

Stylaria lacustris L.

Diese Art weist nach Fundort und Alter sehr verschiedene Größe des ganzen Körpers und der Borsten auf. Ebenso zeigen die Exemplare nach Aufenthaltsort und Jahreszeit verschiedene Färbung, namentlich der vorderen Segmente; sie sind hellgelb bis bräunlich. Schultze (1849, 1852) und Leuckart (1851) machten diese Art zum Gegenstand ihrer Studien, über die ungeschlechtliche Vermehrung der Naiden. Schultze (1852) tritt gegen Leuckart (1851) auf, der den Vorgang, welchen Schultze (1849) mit Recht eine Teilung zu nennen glaubte, für eine Knospung in der Kontinuität des Muttertieres hält. Leuckart leugnet die von Schultze behauptete, durch die stete Neubildung von Individuen hervorgerufene allmähliche Verkürzung des Vordertieres. Durch die Untersuchungen von Semper (1876) hat es sich in der Tat zugunsten Schultzes als richtig erwiesen, daß bei dieser Art nach Minor bei der ganzen Gattung ein Segment des Muttertieres bei der Bildung eines Tochtertieres in dieses einbezogen wird, während dies bei den anderen Gattungen der Naididae nicht der Fall ist. Ich hatte Gelegenheit dieses Verhalten bei der Teilung bestätigt zu finden. Neuerdings behandelt Dalla Fior (1908) die Teilung bei Stylaria und kommt zu dem Schluß, daß ein bis zahlreiche Segmente in das neu entstehende Individuum übergehen. Nach meinen Be-

obachtungen wurde aber niemals mehr als ein Segment zum Knospen eines Zooids verwendet.

Die Variabilität in der Größe der Art, die ich allenthalben zu beobachten Gelegenheit hatte, veranlaßt Semper (1877), von kleinen und großen Formen zu sprechen, mit Tendenz des Lokalisierens und verschiedener Generationsfolge. In einer kurzen Mitteilung stellt Floericke (1892) eine neue Gattung Caecaria mit drei Arten auf. „Arten eines subgenus, welches in die Mitte zwischen Stylaria und Pristina zu stellen wäre. Die hierher gehörigen rüsseltragenden Formen besitzen in Übereinstimmung mit Pristina und im Gegensatz zu Stylaria keine Augen." Jedoch ist wohl mit Recht anzunehmen, daß die beobachteten Exemplare noch nicht ausgewachsen waren, zumal da Floericke (1892) weder eine Knospungszone noch ein Klitellum erwähnt, zwei Merkmale, von denen eines mit großer Sicherheit bei ausgewachsenen Tieren zu erwarten ist. Michaelsen (1903) zieht deshalb berechtigter Weise die Floerickesche Gattung ein, indem er annimmt, daß Floericke unvollständig ausgebildete Exemplare von Stylaria lacustris unter den Augen gehabt hat.

Sehr schwankend fand ich die Länge des für diese Art charakteristischen tentakelartigen Fortsatzes des Kopfsegmentes, des sog. Rüssels. Nicht selten beträgt dieselbe 0,9 bis 1 mm, was einer Länge von ca. 5 Segmenten entspräche, während Walton (1906) von amerikanischen Formen angibt, daß er die Länge der dorsalen Haarborsten nicht übertrifft. Etwas isoliert steht Stylaria lacustris durch die Form der Ventralborsten mit der Verkümmerung der unteren Gabelzinke (Fig. 28, a). Augen sind stets vorhanden und rundlich gestaltet. Hesse (1902) beschreibt dieselben als 5 bis 6 große übereinanderstehende Sehzellen mit einer Anzahl Pigmentzellen als Hülle. Der Darm zeigt im 8. Segment eine plötzliche Erweiterung, die sich jedoch auch nach vorn ins 7. Segment verschieben kann, wie ich an einigen Exemplaren beobachtet habe. Leidy (1852) benutzt die Lage der Darmerweiterung als Artunterschied zwischen St. paludosa („oesophagus terminaling in the intestine at the third setous annulus") und Stylaria fossularis („oesophagus extending to the 7 th annulus"). Vermutlich sind aber beide Arten mit St. lacustris identisch. Die Chloragogenzellen beginnen dicht hinter Dissepiment 6/7. Zwischen Darmzellen und Chloragogenzellen tritt eine starke Gefäßschicht auf (wie auch Fig. 30 zeigt), von der sich eine Menge feiner Ästchen in die Darmzellen abzweigen und damit auf die respiratorische Tätig-

keit des Darmes hindeuten. Vermutlich handelt es sich nur um ein Versehen, daß Vejdovsky (1884) einen Querschnitt durch den Darm von St. lac. ohne dieses Darmgefäßnetz darstellt.

a *b*

Fig. 28. Stylaria lacustris.
a Ventralborste;
b Genitalborste.

Fig. 29. Tangentialer Längsschnitt durch den Hautmuskelschlauch von Stylaria lacustris. *ss* Bellen der „Seitenlinie". (Ölimmersion.)

Legt man tangentiale Längsschnitte durch den Hautmuskelschlauch, so erkennt man deutlich die Natur der „Seitenlinien", die Semper (1876) analog den Seitenlinien der Fische auffaßt, Hesse (1894) dagegen nur als protoplasmatischen Teil der Ringmuskulatur ansieht, eine Meinung, der sich Goodrich (1895) und Rosa (1898) anschließen, während Bock (1901) einen „Lymphkanal" längs dieser „Seitenlinie" beschreibt. Pointner (1911) untersuchte innerhalb anderer Familien diese Verhältnisse und kommt zu der Anschauung, daß die Seitenlinien „zum größten Teile aus den sarkoplasmatischen Teilen der Ringmuskelzellen bestehen, daß aber auch Ganglienzellen sich in ihnen vorfinden". Nach den vorliegenden Schnitten von Styl. lacustris ist die Seitenlinie eine zeilige Ansammlung von Hypodermiszellen zu beiden Seiten des Hautmuskelschlauches, wo die Längsmuskelfasern unterbrochen sind und einen Zwischenraum freilassen. Diese dicht aneinandergereihten Hypodermiszellen (Fig. 29, ss.) stehen durch Bindegewebsfasern mit isoliert liegenden Hypodermiszellen, Matrixzellen der Cuticula in Verbindung, die über den Muskelfasern liegen und ebenfalls unter sich durch feine Bindegewebsfasern verbunden sind. Fig. 29 stellt einen mit Öl-Immersion untersuchten Schnitt dar, auf dem das mit Haidenhainschem Hämatoxylin deutlich gefärbte körnige Protoplasma und die feinen verbindenden Bindegewebsfasern der Hypodermiszellen deutlich hervortreten. Bock (1897) spricht die Vermutung aus, daß wir es in diesen isolierten Zellen, die das Aussehen multipolarer Ganglienzellen haben, „mit einem ektodermalen

Nervenplexus zu tun haben, wie ihn O. Hertwig für Sagitten, Schauinsland für Priapuliden und O. und R. Hertwig für Medusen, Aktinien und Ctenophoren nachgewiesen haben". Eine solche Auffassung trifft jedoch meines Erachtens nicht das Richtige. Nervöse Elemente der Seitenlinie, die Vejdovsky (1884) geradezu als „Ganglienzellstrang" bezeichnet oder Verbindung mit dem Bauchmark, vermochte ich nirgends zu entdecken.

Die geschlechtsreifen Exemplare fallen schon rein äußerlich durch ein mächtig entwickeltes Klitellum in die Augen. Dieses bedeckt Segment 5 bis 7 und weist durchschnittlich eine Dicke von 30 μ auf. In der Gürtelregion ist bei den vollständig geschlechtsreifen Exemplaren der Hautmuskelschlauch durch die Geschlechtsorgane, in erster Linie durch riesige Samentaschen stark erweitert. Die geschlechtsreifen Tiere, die ich auf Schnittserien untersuchte, hatten das Gonadenstadium schon überschritten und wiesen mit den Geschlechtsprodukten gefüllte Samensäcke auf. Die Hoden und Ovarien konnten deshalb am Ort ihrer Entstehung, im 5. bzw. 6 Segment nicht beobachtet werden. Vejdovsky (1884) begnügt sich damit, dieselben als je ein Paar birnförmiger, dicht hinter Dissepiment 4/5 bzw. 5/6 liegenden Zellhaufen abzubilden.

Der unpaare Samensack, vollständig mit in der Entwicklung begriffenen Samenmassen gefüllt, zieht sich bis ins 10. Segment nach hinten. Er ist seiner Entstehung nach eine die folgende Segmente durchbrechende Ausstülpung des Dissepimentes 5/6 und verengt sich nach vorn zu. Der unpaare Eiersack umhüllt von Dissepiment 6/7 an, dessen Ausstülpung er ist, den Samensack und erstreckt sich bis zum Grunde des 13. Segmentes nach hinten. Die Wandungen des Samen- und Eiersackes liegen sich nicht an allen Stellen dicht an, sondern lassen seitlich einen Gang frei (Fig. 30, od.), den die Eier passieren, um nach ihrer bei Dissepiment 6/7 gelegenen Austrittsstelle zu gelangen. Am Klitellum macht sich die Austrittsstelle der Eier deutlich als Einsenkung am Klitellum, frei von den großen Klitellardrüsen, bemerkbar (Fig. 31, ♀). Diese seitliche Ausmündungsstelle liegt höher als die sich ein Segment weiter vorn befindlichen ♂ Poren. Etwas anders beschreibt Tauber (1873) diese Verhältnisse folgendermaßen: „Ova per aperturas (temporariasme?) segmenti sexti, subclitello densissimo occulta deponuntur. Unum quodque ovum strato exteriore et deciduo clitelli includitur et in eo relinquitur." Die Samentaschenporen (Fig. 32, rsp.) liegen auf einer schwachen Er-

hebung des Klitellums dicht hinter Dissepiment 4/5 und führen in einen kurzen engen Ausführgang der Samentaschen. Dieser ist innen deutlich von der weiten Ampulle abgesetzt, und seine Wandung springt etwas in dieselbe vor. Auf der Abbildung, die Vejdovsky (1884) gibt, ist ein solches Verhalten nicht zu erkennen. Die Ampulle ist sehr geräumig und zieht sich bis ins 7. Segment nach hinten, drei besonders auffällige Anschwellungen zeigend. Sie füllt in Seg-

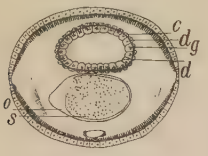


Fig. 30. Stylaria lacustris. Querschnitt durch ein Geschlechtstier. *s* Samensack; *o* Eiersack; *c* Chloragogenzellen; *dg* Darmgefäßsystem mit sich in den Darmzellen (*d*) verzweigenden Gefäßen (*g*).

Fig. 31. Stylaria lacustris. (Tangentialschnitt.) ♀ Einsenkung des Klitellums an den weiblichen Poren; ♂ Einsenkung in der (weiter nach innen zu) die männlichen Poren liegen.

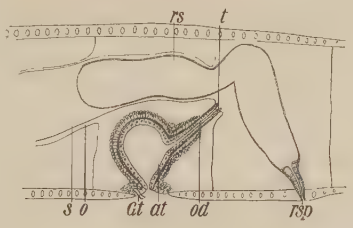


Fig. 32. Stylaria lacustris. Geschlechtsapparat. *s* Samensack; *o* Eiersack; *t* Samentrichter; *od* männlicher Ausführgang; *at* Atrium; *Gt* Genitalborsten; *rs* Samentasche; *rsp* Samentaschenporus.

ment 5 den Raum zwischen Darm und Hautmuskelschlauch vollständig aus und ragt in den Samensack hinein, im hinteren Teile das weiteste Lumen aufweisend.

Der Samenleiter (Fig. 32, vd.) verläßt den Samensack vor Dissepiment 5/6 und beginnt dort mit einem Samentrichter. Seine Wandung ist muskulös und zum großen Teile, besonders vor der Einmündung in das Atrium mit Drüsenzellen von birnförmiger Gestalt besetzt. Auf der diesbezüglichen Abbildung Vejdovskys (1884) vermissen wir jedoch vollkommen einen Drüsenbesatz des Samenganges. Er mündet, auf direktem Wege verlaufend, an der Vorderseite des Atriums in dasselbe ein.

Das mächtige birnförmige Atrium (Fig. 32, at.) ist sehr geräumig und weist drei deutliche Schichten auf. Innen ist es von einem dicken Plattenepithel ausgekleidet, dem eine starke muskulöse Schicht aufliegt. Seine ganze Oberfläche ist von birnförmigen, ca. 35 μ hohen Drüsenzellen besetzt. Das Atrium mündet ohne besonders differenzierten Ausführgang in einer saugnapfartigen Vertiefung auf der Ventralseite des Klitellums nach außen. Mit Hilfe des geräumigen Atriums kann das Sperma in größeren Massen abgegeben werden. Die saugnapfartige Vertiefung ist dicht hinter den männlichen Poren mit zwei kräftigen Genitalborsten (Fig. 32, Gt.) ausgestattet. Das zugehörige Borstenfollikel ist von einer großen Zahl Muskelfäden umgeben, und es finden sich auch ähnliche dorsoventrale retraktorische Muskeln, wie ich sie für die ungefähr gleichgroße Dero tubicola nachweisen konnte. Die Genitalborsten (Fig. 28, b), 35 μ lang und 5 μ breit, sind am distalen Ende stark gekrümmt. Sie laufen in eine spitze Gabelzinke aus und weisen einen deutlichen distal gelegenen Nodulus auf. Die Geschlechtsborste, die Tauber (1873) von einem dänischen Exemplar abbildet, weicht durch das Fehlen eines Nodulus und durch ein plumperes distales Ende von der beobachteten Form ab.

Pristina Ehrb. (+ Naidium O. Schm.).

Eine Abtrennung der Arten mit kurzen Spaltborsten in den dorsalen Bündeln als eigenes Genus Naidium von den Arten, die nur einfachspitzige Borsten in den dorsalen Bündeln besitzen, halte ich nicht für gerechtfertigt und möchte in diesem Punkte von dem System Piguets (1906) abweichen. Neuerdings beschreibt Piguet (1909) auch Pristina aequiseta mit dorsalen Nadelborsten, und wir haben es also nicht mit einem Gattungscharakter in der Beschaffenheit der Borsten zu tun. In einem andern Punkte kann ich aber noch eine Übereinstimmung von Naidium mit Pristina konstatieren, die wohl eine kräftige Stütze für die Ansicht ist, daß Naidium mit Pristina zu verschmelzen ist, und zwar betrifft es ein Charakteristikum der dorsalen Haarborsten. Es stellte sich bei diesen Untersuchungen heraus, daß sowohl die Pristinaarten, als auch die von Piguet und anderen Forschern unter Naidium beschriebenen Arten eine Zähnelung der dorsalen Haarborsten aufweisen, wie wir sie in der ganzen Familie sonst nicht antreffen. Bei allen von mir unter Pristina aufgezählten Arten fand ich dorsale Haarborsten, die einseitig fein gesägt waren. Die dicht aufeinanderfolgenden Zähnchen sind allerdings stets sehr winzig und

weichen darin von den analogen Bildungen an den Borsten von Vejdovskyella comata ab.

Es stellte sich ferner heraus, daß die Lage der Darmerweiterung innerhalb von Arten variabel ist. Dadurch ist gleichzeitig erwiesen, daß sie keineswegs zur Unterscheidung der Arten verwendet werden darf, wie es z. B. Garbini (1898) tut. Auf diese Weise erklären sich nun auch sich widersprechende Angaben in der Literatur, z. B. die Äußerung Beddards (1892): „the location of the stomach by Leidy in the VIIth segment may be perhaps an error," und so ist auch keine der beiden Angaben Piguets falsch, der in seiner ersten Arbeit (1906) die Darmerweiterung ins 7. Segment und später (1909) ins 8. Segment verlegt, indem er seine erste Angabe für einen Irrtum erklärt.

Die von mir untersuchten Pristina repräsentieren 6 Arten der Gattung, von denen 5 bereits bekannt sind, und die 6. als neue Art zu beschreiben ist. Sie scheint der von Garbini (1898) als Pr. affinis beschriebenen Art nahezustehen, die Piguet (1909) allerdings für zweifelhaft hält und ihre Identität mit Pr. aequiseta vermutet. Es war mir nicht möglich, die unten zu besprechende Spezies nach einer bestehenden Art zu identifizieren. Bevor wir nicht geschlechtsreife Tiere kennen, wird aber immer die Artberechtigung angezweifelt werden können. Vielleicht existieren noch mehr Arten als bisher bekannt sind, fanden doch Bretscher und Piguet, die den Pristinen größere Aufmerksamkeit zuwandten, als dies bisher geschehen ist, allein in der Schweiz vier neue Arten.

Pristina longiseta Ehrbg.

Die erwähnte Zähnelung der dorsalen Haarborsten wird an den für diese Art charakteristischen, enorm verlängerten Borsten des 3. Segmentes vermißt. Die feinen Zähnchen sind kaum so lang wie der Durchmesser der Borsten (1 bis 1,5 μ) und stehen sehr dicht hintereinander. In dieser Beschaffenheit der Borsten steht die im hiesigen Untersuchungsgebiet vorkommende Form von Pr. longiseta zwischen der typischen Form Ehrenbergs, die eine Zähnelung vermissen oder nur undeutlich erkennen läßt und der Pristina Leidyi Fr. Smith (1896), die Michaelsen (1905) nur als Lokalvariation „Pr. longiseta var. leidyi" angesehen haben will. „Les dentelures en scie", von denen Piguet (1906) spricht, vermochte ich nicht zu entdecken. Die Lage der Sprossungszone der 2- bis 5fachen

Ketten wechselte zwischen dem 13. und 18. Segment. Die Beobachtungen ergaben, daß der Beginn des erweiterten Darmabschnittes sehr veriabel ist. In einem Fang vom 25. VII. 1913 befanden sich drei Tiere mit der Darmerweiterung im 7. Segment und elf mit dieser im 8. Segment. Eine Gesetzmäßigkeit für diese Erscheinung läßt sich nicht feststellen. Ich vermutete anfangs, daß sich frisch gesproßte Tiere anders verhielten als ausgewachsene, aber es hat sich diese Vermutung nicht bestätigt. Normal ist sicher die Lage im 8. Segment, und es findet also ein Variieren nur nach vorn statt. Die Variationsrichtung entspricht den Verhältnissen, die sich bei Nais pardalis zeigten.

Pristina aequiseta Bourne.

Der eingehenden Beschreibung dieser Art durch Piguet (1906, 1909) unter dem Namen Naidium tentaculatum und Pristina aequiseta kann ich nichts Neues hinzufügen, da sie, kenntlich an den vergrößerten Ventralborsten des 4. Segmentes, mir nur einmal zu Gesicht kam.

Pristina Foreli Piguet.

Unter dem Namen Naidium Foreli nov. spec. beschreibt Piguet (1906) sein einziges Exemplar dieser Art, die außer ihm noch niemand gefunden hat. Einige meiner Pristinen zeigen vollkommene Uebereinstimmung mit Piguets Beschreibung, besitzen einen kurzen tentakelförmigen Fortsatz des Kopflappens, ähnliche Größe und ähnliche Borstenverhältnisse, „2 soies capillaires fines, allant en augmentant de longuer jusque dans le 9^{e} ou le 10^{e} segment, et commençant un peu plus en arrière à se raccourcir graduellement; les plus longues dépassent le double du diamètre du corps".

Die Tierketten erreichen eine Länge von 4,3 mm. Die Sprossungszone liegt bei ihnen hinter dem 16. oder 17. Segment. Ein Einzeltier von ca. 1,5 mm Länge umfaßte 26 Segmente. Der Darm erweitert sich im 7. oder 8. Segment ganz plötzlich. In den ventralen Bündeln finden sich 3 bis 5 Hakenborsten mit längerer oberer und etwas dickerer unterer Gabelzinke. Die dorsalen Bündel setzen sich in der Regel aus zwei, in einem Falle einer einseitig äußerst fein gesägten Haarborste und 2 bis 3 kräftigen Nadelborsten zusammen. Ein Exemplar weist große gräuliche Mesodermzellen auf.

Pristina rosea Piguet.

Das mir vorliegende Objekt repräsentiert eine 5,5 mm lange zweifache Kette mit einer Sprossungszone, die hinter dem 18. Segment

gelegen ist und hinter der noch 12 Segmente zu erkennen sind. Die Bewegungen des lebenden Tieres waren für eine Pristina verhältnismäßig träge. Die längere Gabelzinke der dorsalen Nadelborsten überragt die kürzere nahezu um das Doppelte. Die dorsalen Haarborsten weisen eine deutliche Zähnelung auf. Ob es sich tatsächlich um eine selbständige Art handelt, vermag ich nicht zu entscheiden. Es ist meines Erachtens nicht ausgeschlossen, daß Pristina rosea, die sich im wesentlichen nur durch die ungleiche Gabelung der dorsalen Nadelborsten von Pr. lutea unterscheidet, nur eine Varietät der letzten Art vorstellt, zumal die an dem hiesigen Exemplar konstatierte Größe die von Piguet angegebene überschreitet. Pristina lutea habe ich leider hier nicht zu sehen bekommen.

Pristina bilobata Bretscher.

Die ventralen Hakenborsten stehen zu 5 bis 8 im Bündel. Die dorsalen Bündel setzen sich aus feinen, distal gespaltenen Nadelborsten und einseitig gesägten Haarborsten zusammen. Die Sprossungszone liegt hinter dem 18. Segment.

Pristina palustris nov. spec.

Die Ketten erreichen bei einer Zusammensetzung aus 2 bis 3 Zooiden eine Länge von 3 bis 6,5 mm und zeigen für n den Wert 14 bis 17. In der Größe und Gestalt des Kopflappens mit tentakelartiger Verlängerung erinnert diese Art an Pristina Foreli (dazu Fig. 33). Mit Pristina pluriseta Piguet hat sie die bei dem Genus Pristina weniger häufig auftretende große Anzahl von Borsten gemeinsam. Die Augen fehlen wie den schon bekannten Pristinen.

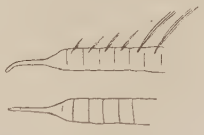


Fig. 33. Pristina palustris. Vordere Segmente und Kopflappen.

Das Tier ist weißlich, die Chloragogenzellen und die sehr zahlreich in der Leibeshöhle flottierenden Mesodermzellen bedingen ein bräunliches Aussehen, das jedoch auch stark von dem grünlichen bis bräunlichen Darminhalt beeinflußt wird. Der Pharynx erstreckt sich bis Dissepiment 3/4 und ist von ganz ansehnlicher Dicke. Der Darm erweitert sich bei den untersuchten Arten konstant im 7. Segment, dicht hinter Dissepiment 6/7, und zwar findet man stets eine plötz-

liche Erweiterung. Die Chloragogenzellen nehmen hinter Dissepiment 4/5 ihren Anfang. Wie an einem unter mäßigem Druck abgetöteten Exemplar deutlich zu erkennen war, anastomisieren das 2. und 3. Paar der Seitengefäßschlingen, das 4. und 5. Paar sind unabhängig (Fig. 34). Das Gehirn ist an der Vorderseite bedeutend tiefer eingebuchtet als an der hinteren Seite. Während aber der vordere Einschnitt eng und plötzlich erscheint, ist der hintere Ausschnitt flach ausgerundet. Die Nephridien beginnen im 8. Segment; in einem Falle traf ich sie ausnahmsweise erst im 9. Segment an.

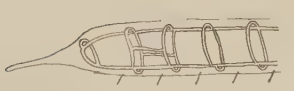


Fig. 34. Pristina palustris nov. spec. Schema des Gefäßsystems der vorderen Segmemte.

Fig. 35. Pristina palustris nov. spec. *a* ventrale Borste vom 2. Segment; *b* ventrale Borste vom 6. Segmente; *c* dorsale Nadelborste.

Die ventralen Bündel bestehen aus 5 bis 7 kräftigen Hakenborsten; die des 2. Segmentes (Fig. 35, a) sind länger als die übrigen (Fig. 35, b) und haben einen proximalen, die übrigen einen distalen Nodulus, etwa ein Drittel der Länge vom distalen Ende entfernt. Die obere Gabelzinke ist länger als die etwas dickere untere. Die dorsalen Bündel, welche wie die ventralen am 2. Segment beginnen, setzen sich in der Regel aus drei, seltener vier langen Haarborsten und meist ebensovielen Nadelborsten zusammen. Die Haarborsten weisen äußerst feinen Zähnchenbesatz auf, lassen aber eine Gabelung des distalen Endes nicht erkennen. Die Nadelborsten (Fig. 35, c), die $^1/_4$ bis $^1/_6$ der Länge der Haarborsten besitzen, sind am Ende fein gespalten. Die Haarborsten der vorderen Segmente erweisen sich als kürzer als die übrigen, dagegen haben die Haarborsten am Hinterende des Tieres ungefähr dieselbe Länge, wie diejenigen des Mittelkörpers, während bei Pristina Foreli sowohl die Borsten der vorderen als auch der hinteren Segmente auffällig verkürzt sind. Zum Vergleich mit gleichartigen Angaben in der Literatur sei folgende Zusammenstellung der Länge der Borsten eines Exemplars gegeben:

Segment	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X
Dors. Nadelborsten . .	23	22	25	29	35	39	39	41
Dors. Haarborsten . .	118	122	129	190	280	308	320	329
Ventr. Haarborsten . .	58	54	47	50	38	34	32	34

Pristina palustris nov. spec. unterscheidet sich von:

Pr. Foreli Pig.: rein äußerlich durch die Zahl und Gestalt der Borsten, ferner durch die Form des Gehirns, die Art der Darmerweiterung und den Verlauf der Gefäße,

Pr. pluriseta Pig.: auffällig durch die Gestalt und Länge des Kopflappens und durch die plötzliche Darmerweiterung,

Pr. aequiseta Bourne: durch die Abwesenheit von vergrößerten Borsten im 4. Segment und eine größere Anzahl von Borsten in den dorsalen und ventralen Bündeln,

Pr. lutea O. Schm. und Pr. rosea Piguet: durch die Länge des Kopflappens und die feine Spaltung der dorsalen Nadelborsten,

Pr. uniseta Bretscher: durch die verschiedene Länge der dorsalen Haarborsten und die plötzliche Darmerweiterung,

Pr. bilobata Bretscher: durch die Länge des Kopflappens und die Anzahl der Borsten,

Pr. longiseta Ehrbg.: durch das Fehlen charakteristisch verlängerter Borsten im 3. Segment.

In bezug auf Pr. affinis Garbini (der die Art nahezustehen scheint), die Piguet (1909) für zweifelhaft hält, „et il semble propable qu'elle n'est autre chose que Pr. aequiseta", treffen folgende Angaben Garbinis 1898) für Pr. palustris nicht zu: „Le setole ventrali, tutte uguali in forma, e missurisono lunghe, sinnose, forcute; ogni segmento ne porta die ci devise in due Gruppi da cinque setole l'uno" und „le setole dorsali, aghi formi, cominciano sul secondo segmento, e sono di uguale lungherza in tutto il corpo ogni segmento ne porta una per lato, ad eccezione di alcuni segmente della porzione anteriore che ne portano spesso due o tre per lato".

II. Faunistischer Teil: Die in Sachsen und Böhmen gefundenen Naidenarten.

1. Übersicht der gefundenen Arten.

Da die einschlägige Literatur über deutsche Gebiete nur sehr spärlich ist, wenn man von den Werken Michaelsens absieht, dürfte es auch nicht allzusehr überraschen, daß ich der deutschen Süßwasserfauna zahlreiche Arten als neu hinzufügen kann. Faunistische Angaben, die in Betracht kommen, liegen aus der Umgegend von Hamburg durch Michaelsen, aus der Umgebung von Würzburg durch Semper und Timm vor. Alle gelegentlich in faunistischen Arbeiten anderer Autoren erwähnten Spezies finden auch in den Werken der genannten Oligochaetenforscher Erwähnung. Bekannt aus Deutschland sind bis jetzt folgende Arten, für die ich fast ausnahmslos neue Fundorte anführen kann:

1. Chaetogaster diastroph. Gruith.
2. „ diaphanus Gruith.
3. „ crystanus Vejd.
4. „ limnaei K. Baer.
5. Ophidonais serpentina Müll.
6. Paranais uncinata Oerst.
7. Dero obtusa Udek.
8. „ limosa Leidy.
9. „ digitata Müll.
10. „ incisa Michlsn.
11. „ furcata Ok.
12. Vejdovskyella comata Vejd.
13. Slavina appendiculata Udek.
14. Ripistes macrochaeta O. Schm. (Bourne).
15. Nais elingues Müll., Oerst.
16. „ obtusa Gervais.
17. Pristina longiseta Ehrbg.
18. „ aequiseta Bourne.
19. „ lutea O. Schm.
20. Stylaria lacustris L.

Ich bin in der Lage, weitere 13 Arten als neu für die deutsche Fauna anzugeben und zwar folgende Spezies:

1. Chaetogaster Langi Bretscher*
2. „ palustris Pointner*
3. Dero tubicola Pointner*
4. Nais Josinae Vejd.*
5. „ Bretscheri Michlsn.
6. „ pardalis Piguet*
7. „ communis Pig.*
8. Nais variabilis Pig.*
9. „ simplex Pig.*
10. Pristina rosea Pig.*
11. „ bilobata Bretscher.*
12. „ Foreli Pig.*
13. „ palustris nov. spec.*

Der sächsischen Fauna gehören davon die mit * bezeichneten Arten an. Für Sachsen speziell gibt nur Thallwitz (1906) in seinen Untersuchungen des Moritzburger Großteiches Auskunft über Naiden und konstatiert folgende 8 Arten:

1. Chaetogaster diaphanus Gruith.
2. Ophidonais serpentina Müll.
3. Slavina appendicula Udek.
4. Ripistes macrochaeta O. Schm. (Bourne).
5. Nais „elinguis“ Müll. (N. variab.?)
6. Stylaria lacustris L.
7. Pristina longiseta Ehrbg.
8. „ lutea O. Schm. („Naidium l.“).

Mit Ausnahme von Pristina lutea fand ich diese Naiden auf sächsischem Boden wieder auf und kann ihnen 19 weitere Arten als neu für Sachsen hinzufügen, und zwar außer den 12 oben mit * markierten für Deutschland neuen Spezies noch die Arten:

1. Cheatogaster diastophus Gruith.
2. „ crystallinus Vejd.
3. „ limnaei K. Baer.
4. Dero obtusa Udek.
5. Dero limosa Leidy.
6. „ incisa Michlsn.
7. Vejdovskyella comata vejd.

Die Zahl der gefundenen Arten ist aber erstaunlich hoch für das verhältnismäßig enge hiesige Untersuchungsgebiet, und hat nicht zum mindesten seinen Grund darin, daß wir Vertreter der verschiedenen Gewässertypen in unserem Gebiete antreffen. Nach Döhler (1914) umfaßt das Leipziger „Faunengebiet“ im engeren Sinne mit „Leipzig als Mittelpunkt einen Bezirk von 25 km Halbmesser. Es findet seine Grenze mit folgenden größeren Orten: Delitzsch, Eilenburg, Wurzen, Grimma, Lausick, Borna, Regis, Lucka, Weißenfels und Merseburg. Das Gebiet erstreckt sich also über den nordwestlichen Teil Sachsens, doch bedeckt es auch im Norden und Westen einen hübschen Teil Preußens“.

Neben Dorfteichen und Lehmstichen jüngeren Datums (Gundorf, Holzhausen usw.) begegnen wir Teichen, die ehemals alte Kultstätten umschließend, Jahrhunderte lang ihre eigene Fauna beherbergen (Cospuden, Zöbigker). Größere Teiche treten uns in Rohrbach und Wermsdorf entgegen, von denen ich nur den großen Horstsee nennen will. Erwähnung finden mögen hier auch die allerdings in größerer Entfernung von Leipzig gelegenen salzhaltigen Mansfelder Seen, unweit Halle. Interessantes bieten uns von den stehenden Gewässern die Auentümpel im Gebiete der Elster und die Altwässer der Pleiße und Mulde. Auch von fließenden Gewässern treffen wir die verschiedensten Typen im Untersuchungsgebiet an. Mehr oder weniger langsam fließende Bäche finden sich reichlich (Diebesgrund bei Gaschwitz); Bäche, die schon Gebirgscharakter zeigen (wie uns z. B. die Trichopterenfauna andeutet) und kalte Quellen treffen wir im Mulden-

tal an (Grimma, Leisnig, Klosterbuch). Flüsse mittlerer Größe repräsentieren Elster und Pleiße mit ihrem stark verunreinigten Wasser und die Mulde. In weiterer Entfernung ist schließlich auch noch Gelegenheit geboten in der Elbe eine Stromfauna zu untersuchen. Als besonders wertvoll für meine Untersuchungen erwies sich das von Leipzig aus bequem zu erreichende Hochmoor in der Nähe von Eilenburg, und zwar bei Doberschütz, das einen Einblick in die Mannigfaltigkeit der Moorfauna gewährt. In dieser Vielseitigkeit der im hiesigen Untersuchungsgebiet anzutreffenden Gewässerformen finden wir also eine Erklärung für die verhältnismäßig hohe gefundene Artenzahl.

Beachtlich ist die Naidenliteratur aus Böhmen, besonders da hier Vejdovsky als erster bahnbrechend für die ganze Ordnung der Oligochaeten gearbeitet hat. In Böhmen trug außerdem Stolc (1885, 1886, 1887) wesentlich zur Kenntnis der Naiden bei, und von Frič und Vávra (1892—1901), ferner von Kafka (1892) liegen diesbezügliche faunistische Notizen vor. Die Liste der bisher bekannten böhmischen Tiere umfaßt folgende Arten:

1. Chaetogaster diastrophus Gruith.
2. „ diaphanus Gruith.
3. „ crystallinus Vejd.
4. „ limnaei K. Baer.
5. Ophidonais serpentina.
6. Dero obtusa Udek.
7. „ digitata Müll.
8. Vejdovskyella comata Vejd.
9. Slavina appendiculata Udek.
10. Ripistes macrochaeta O. Schm. (Bourne).
11. Nais Josinae Vejd.
12. „ elinguis Müll., Oerst.
13. „ obtusa Gervais.
14. Pristina longiseta Ehrbg.
15. „ lutea O. Schm.
16. Stylaria lacustris L.

Durch meine Untersuchungen in der Umgebung von Hirschberg in Böhmen, wird Böhmen um folgende 11 Arten bereichert:

1. Chaetogaster Langi Bretscher.
2. „ palustris Pointner.
3. Dero incisa Michlsn.
4. „ tubicola Pointner.
5. Nais pardalis Pig.
6. „ communis Pig.
7. Nais variabilis Pig.
8. „ simplex Pig.
9. Pristina aequiseta Bourne.
10. „ Foreli Piguet.
11. „ palustris nov. spec.

Daß in den beiden Untersuchungsgebieten fast alle Arten wiedergefunden wurden, die Michaelsen bei Hamburg antraf, kann nicht allzusehr verwundern, wenn man bedenkt, daß diese Gebiete ebenfalls zum Flußgebiet der Elbe gehören, und daß eine Besiedelung

entlang der Flußläufe sehr leicht möglich ist, sowohl die aktive Wanderung, indem die Flüsse und Bäche der Tierwelt als Straße dienen, als auch die passive Wanderung vermittelt durch andere Tiere und den Menschen. Eine Verbreitung durch Wasservögel halte ich um so mehr für sehr wahrscheinlich, als neuerdings Pointner (1912) gezeigt hat, daß der wohl empfindlichste Oligochaet Aeolosoma einen solchen Transport aushält. Die Auffindung von bisher nur in den Alpenländern, z. B. in der Schweiz beobachteten Arten dürfte aber größeres Interesse beanspruchen.

Zum Vergleich der in den Untersuchungsgebieten gefundenen Arten mit der Zahl der bisher aus dem auf seine Oligochaetenfauna hin am besten untersuchten Lande, d. i. aus der Schweiz bekannten Naiden, möge folgende Tabelle dienen, die außerdem in der letzten Kolumne die Zahl der in Europa überhaupt bekannten sicheren Arten enthält:

Genus	Aus der Schweiz bekannt	Aus Böhmen		Aus Deutschland		Bisher in Europa bekannt
		früher bekannt	jetzt bekannt	früher bekannt	jetzt bekannt	
1. Chaetogaster .	5	4	6	4	6	6
2. Paranais	2	—	—	1	1	3
3. Ophidonais . .	1	1	1	1	1	1
4. Dero(+Auloph.)	3	2	4	5	6	7
5. Vejdovskyella .	—	1	1	1	1	1
6. Slavia	1	1	1	1	1	1
7. Ripistes	—	1	1	1	1	1
8. Macrochaetina.	1	—	—	—	—	1
9. Nais	10	3	7	2	8	10
10. Stylaria	1	1	1	1	1	1
11. Pristina	7	2	5	3	7	8
	31	16	27	20	33	40

Aus Deutschland sind außer den 28 von mir im hiesigen Untersuchungsgebiet konstatierten Arten noch weiter 5 Arten, insgesamt also bis heute 33 Naiden bekannt.

Zu den 23 von mir in Böhmen beobachteten Arten gesellen sich noch 4 schon aus Böhmen bekannte, von mir nicht aufgefundene Arten, so daß sich ihre Zahl auf 27 erhöht.

Übersichts-

	Chaetogaster diastrophus	Chaetogaster diaphanus	Chaetogaster limnaei	Chaetogaster crystallinus	Chaetogaster Langi	Chaetogaster palustris	Ophidonais serpentina	Slavina appendiculata	Ripistes macrochaeta (+ R. parasita B.)	Stylaria lacustris
Hirschberger Großteich	×	×	×	×				×	×	×
„ Musikantenteich	×	×						×	×	×
„ Heideteich	×	×								×
„ Marienteich . . .	×	×			×	×		×		
Doberschützer Moor	×	×	×		×	×		×		×
Abfluß d. Doberschützer Moores	×	×						×	×	×
Hostsee bei Wermsdorf (Sa.) .	×	×	×	×			×	×		×
Zeisigteich bei „	×	×						×		×
Häuschenteich bei „	×	×								×
Doktorteich „ „	×	×						×		×
Cospuden, Mühlteich	×	×	×					×		×
„ Drescherhausteich.	×	×								×
Lauer, Schloßteich	×	×								×
„ Neuteich	×	×								×
„ Graben (Wallteich) . .	×	×								×
„ Waldlache		×								
Zökigker, Illgenslache	×	×								×
„ Patschke	×	×								×
„ großer Parkteich . .		×								×
„ Schwanenteich . . .		×								×
Übertrag	17	20	4	2	2	2	4	9	3	18

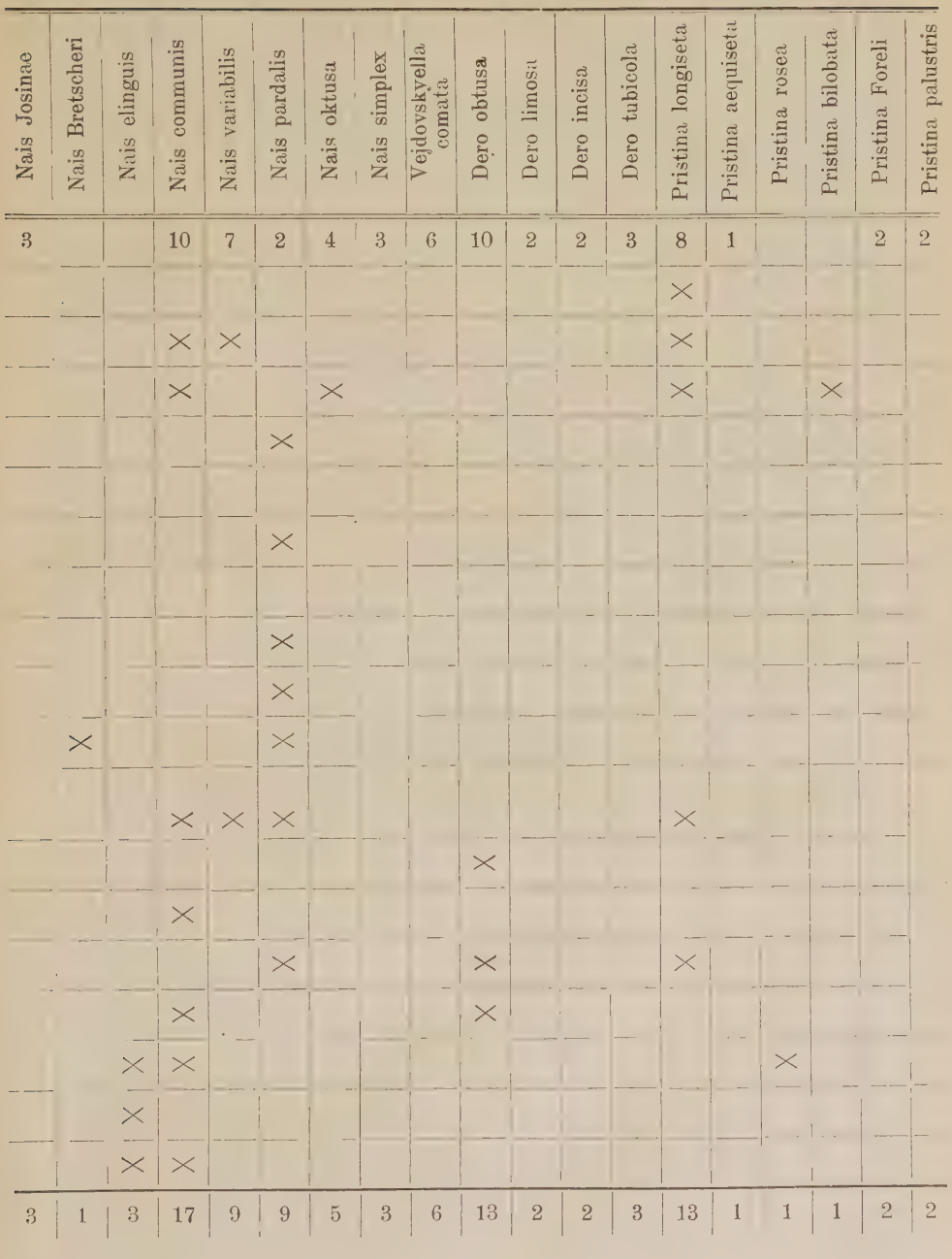
tabelle.

	Nais Josinae	Nais Bretscheri	Nais elinguis	Nais communis	Nais variabilis	Nais pardalis	Nais obtusa	Nais simplex	Vejdovskyella comata	Dero obtusa	Dero limosa	Dero incisa	Dero tubicola	Pristina longiseta	Pristina aequiseta	Pristina rosea	Pristina bilobata	Pristina Foreli	Pristina palustris
	×				×	×	×	×	×	×		×	×	×	×			×	×
				×					×					×					
				×	×					×									
	×			×	×				×	×		×	×	×				×	×
				×	×				×	×			×	×					
	×			×	×		×	×					×	×					
				×	×		×	×		×									
							×		×	×	×			×					
				×						×	×								
						×													
				×										×					
				×															
3				10	7	2	4	3	6	10	2	2	3	8	1			2	2

Übersichts-

	Chaetogaster diastrophus	Chaetogaster diaphanus	Chaetogaster limnaei	Chaetogaster crystallinus	Chaetogaster Langi	Chaetogaster palustris	Ophidonais serpentina	Slavina appendiculata	Ripistes macrochaeta (+ R. parasita B.)	Stylaria lacustris
Übertrag	17	20	4	2	2	2	4	9	3	18
Tümpel bei Bahnhof Gautzsch	×	×						×		×
Rohrbach, Großteich.		×								×
Lützschena, Teich am Park .	×	×						×		×
Gundorf, Waldlachen		×								
Knauthain, Parkteich	×	×								×
Maslau, Auentümpel	×	×								
„ Waldlache		×								
Waldlache zu Liebenau. . . .	×									
Süßer See („Mansfelder See“)	×	×								×
Salziger See („Bindersee“) . .	×	×								×
Eilenburg, Schäperwiesen-altwasser	×	×								×
Holzhausen, Dorfteich	×	×								×
Mulde, bei Grimma		×								×
Pleiße (samt tote Nebenarme)	×	×	×					×		×
Bach im „Diebesgrund“ (Harth)	×	×		×				×		×
Bächlein bei Derna (b. Grimma)		×		×						
Quellbach bei Leisnig		×								
Waldbach bei Klosterbuch . .		×								
	28	37	5	4	2	2	1	13	3	28

tabelle.


Nais Josinae
Nais Bretscheri
Nais elinguis
Nais communis
Nais variabilis
Nais pardalis
Nais oktusa
Nais simplex
Vejdovskyella comata
Dero obtusa
Dero limosa
Dero incisa
Dero tubicola
Pristina longiseta
Pristina aequiseta
Pristina rosea
Pristina bilobata
Pristina Foreli
Pristina palustris

2. Faunistische und ökologische Besprechung der gefundenen Arten.

Das erste Genus Chaetogaster ist in beiden Untersuchungsgebieten mit sämtlichen 6 Spezies vertreten, von denen Chaetogaster Langi und Ch. palustris neu für die Fauna Deutchlands und Böhmens sind. Es ist aber dabei abgesehen von Chaetogaster pellucidus, den Walton (1906) in Amerika neu aufgestellt und beschrieben hat.

Chaetogaster diastrophus Gruith.

Diese Art findet ihre Lebensbedingungen in den verschiedensten untersuchten stehenden Gewässern. Von fließenden Gewässern entbehrten nur kalte Quell- und Waldbäche dieser Spezies. Interessant ist das Auftreten dieser Art, die ich öfters im Plankton vorfand, in Schwärmen im Plankton des Hirschberger Gemeindeteiches, im Frühjahr 1913. Vermutlich ist im Wasser suspendierter Detritus der Anlaß für frei schwimmende Lebensweise, da die Tiere, wie die meisten Naidenarten, vorwiegend Detritusfresser sind. Indem sie verfaulte Pflanzenreste und sonstigen Detritus aufnehmen, sind sie bei ihrer Häufigkeit wesentlich an der Herstellung des „biologischen Gleichgewichtes" beteiligt. Die Chaetogaster überhaupt scheinen als Fischnahrung eine nicht ganz unbedeutende Rolle zu spielen, vor allem als Nahrung des Karpfens, von der Šusta (1884) nachgewiesen, daß es nur animalische Stoffe sind, und von der Kafka (1892) schreibt: „Es ist also außer Zweifel gestellt, daß dem Karpfen ausschließlich die sog. Uferfauna zur Nahrung dient, und die pelagische Fauna für ihn fast keine Bedeutung hat." Frič und Vàvra (1883), die Untersuchungen der Karpfennahrung vornahmen, indem sie den Darminhalt sogleich nach dem Fange für die Untersuchung konservierten, erwähnen zwar nichts von Würmerresten im Darm, aber nach den an der biologischen Station zu Hirschberg i/B. auf die gleiche Weise angestellten Untersuchungen deutete das massenhafte Vorkommen von Chaetogasterborsten im Darm der Karpfen als Reste der verdauten Würmer darauf hin, daß sie sehr wohl als Nahrung in Betracht kommen.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Schweiz, Belgien (d'Udekem), Dänemark (Tauber, Ditlevsen), Britische Inseln (Southern, 1909), Illinois (Smith, 1900).

Chaetogaster diaphanus Gruith.

Dieser Naide begegnete ich am häufigsten bei meinen Untersuchungen und zwar an den verschiedensten Örtlichkeiten. In den

kalten schnellfließenden Bächen von Dorna bei Grimma und von Leisnig und dem nahen Klosterbuch fand ich sie stets in großer Menge, ebenso wie im Wiesenbache des „Diebesgrundes" bei Gaschwitz, aber auch in den Fängen aus der Pleiße fehlte sie niemals. Ferner beherbergen Dorf- und Parkteiche, wie die Untersuchung der Teiche in Lauer, Cospuden, Lützschena usw. gezeigt hat, stets diesen Wurm, und auch die Wermsdorfer Teiche und der Hirschberger Großteich kommen für sein Vorkommen in Betracht. Wie Vejdovsky (1884) schreibt, „scheint er nicht überall in Böhmen verbreitet zu sein". Leydig (1881) erwähnt ihn aus dem Rhöngebirge und dem Maintal, Michaelsen (1903) aus der Hamburger Wasserleitung, Bretscher und Piguet aus der Schweiz. Ich glaube hier anführen zu müssen, was Zschokke (1911) über diese Art schreibt: „Chaetogaster diaphanus teilt mit seinen Verwandten den Aufenthaltsort im Pflanzengewirr und in den Algenwiesen der verschiedenartigsten stehenden und fließenden Gewässer. Er lebt sehr häufig im Ufergürtel der subalpinen Seen und findet von dort nicht selten den Weg in die größeren Tiefen. So bestimmte ihn Duplessis aus dem Tiefendetritus des Genfer Sees vor Morges und Ouchs; Fuhrmann stellte das Tier in 78 m Tiefe des Neuenburger Sees fest; der Schlammschöpfer brachte den ungemein zarten Ch. diaphanus sogar aus 135 m Tiefe des Vierwaldstätter Sees. Für die Anpassungsfähigkeit des Tieres spricht auch der Umstand, daß Lauterborn dasselbe in die Liste der Abwässerorganismen aufnimmt."

Das Auftreten von Ch. diaphanus in stark verunreinigten Gewässern hängt meines Erachtens mit seiner Ernährung, mit dem Vermögen, vom Raube zu leben, zusammen. Andere Naidenarten müssen stark verunreinigte Gewässer schon deshalb meiden, weil sie dort absolut keine Nahrung finden würden, denn feiner Pflanzendetritus fehlt auf dem Schlamme der Abwässer, und auch die von Naiden als Nahrung bevorzugten Diatomeen meiden fast durchweg stark verunreinigtes Wasser. Ch. diaphanus dagegen findet oft sehr günstige Nahrungsbedingungen durch das Auftreten von Rotatorien, die oft typische Bakterienfresser sind; daß in der Tat Rotatorien in stark verunreinigten Gewässern, eine wichtige Rolle für die biologische Selbstreinigung spielend, vorkommen, betont auch Zülzer (1908), indem er einige typische Arten anführt.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Schweiz, Belgien (d'Udekem), England, Irland (Southern 1909), Dänemark, Illinois (Smith 1900).

Chaetogaster crystallinus Vejd.

Diese Art ist etwas weniger häufig, als die beiden vorhergehenden Spezies. Sie bewohnt sowohl stehende wie fließende Gewässer, wird aber gelegentlich von Ch. diaphanus vollständig verdrängt. So fand ich sie im Frühjahr 1913 neben Ch. diaphanus in einem Bache, in dem im Sommer die letzte Art in großer Anzahl nur noch allein zu finden war. Vermutlich veranlaßten Verunreinigungen das Aussterben der Art, die bedeutend empfindlicher als Ch. diaphanus ist, denn sie wurde niemals in schmutzigen Gewässern angetroffen.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Schweiz, Belgien, England und Irland (Southern, 1909).

Chaetogaster Langi Bretscher.
Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Ich bekam diese Art nur aus dem Doberschützer Moor und aus dem Marienteich bei Hirschberg i/B. zu Gesicht. Da letzterer ebenfalls torfigen Charakter besitzt, scheint diese Art derartige Örtlichkeiten zu bevorzugen, was nicht ausschließt, daß sie gelegentlich auch in einem anderen Gewässer das Bürgerrecht erwerben kann. Sie wurden von Bretscher (1896) auch in einem Torftümpel entdeckt. Später (1900) konstatierte er sie im Zürichsee und Egelsee; Pointner (1911) wies sie für die Umgebung von Graz nach, und Walton (1906) glaubt, sie „not wholly in angreement with the description of Ch. Langi“ in Nordamerika wiedergefunden zu haben.

Weitere Verbreitung: Schweiz, Steiermark (Pointner, 1911), Ohio Walton, 1906).

Chaetogaster limnaei K. Baer.

Diese Art tritt bekanntlich als Schmarotzer unserer Süßwasserschnecken auf, und ist als solcher in den Untersuchungsgebieten weit verbreitet. Die beiden Variationen, in denen sich diese Spezies findet, und auf die bereits bei der Besprechung der Art im ersten Teile hingewiesen ist, nehmen gleiche Standorte in Anspruch. Während Bretscher diese Art im Zürichsee zwischen Algen fand, traf ich sie niemals freilebend an und stimme darin mit Piguet (1906) überein. Die untersuchten Schnecken stammen aus dem Horstsee, Cospudener Mühlteich, Bach im Diebesgrund, Doberschützer Moor, Hirschberger Großteich und der Pleiße. Durch Zerzupfen der Schnecken

unter der binokulären Lupe, fand ich sie zahlreich in der Atemhöhle derselben vor. Sie lebt dort vermutlich von den kleinen Organismen und Detrituspartikelchen, die in dem schleimigen Schneckensekret festgehalten werden. Von 50 untersuchten Limnaea beherbergten nur 19 und von 20 Planorbis-Exemplaren 13 keine Chaetogaster limnaei. Es waren also rund 60% der untersuchten Limnaea und 30% der Planorbis mit Ch. limnaei behaftet. Es befanden sich gewöhnlich 3 bis 10 Tierketten (im Mittel 5,5) in einem Wirtstier, doch konstatierte ich bis zu 20, in einer Limnaea aus dem Hirschberger Großteich sogar 25 derartige schmarotzende, in ungeschlechtlicher Vermehrung begriffene Naiden.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Schweiz, Frankreich, Italien, Belgien, Dänemark, England und Irland (Southern, 1909), Illinois (Smith, 1900), Vorderindien, Nepal, Ceylon (Michaelsen, 1910).

Chaetogaster palustris Pointner.

Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Diesem, durch die enorm langen Tastborsten leicht erkennbaren Chaetogaster begegnete ich nur ganz vereinzelt zusammen mit Ch. Langi im Doberschützer Moor und im Marienteich i/B. Dieser winzige Wurm scheint somit seinen Speziesnamen mit vollem Rechte zu führen. Bisher wurde er nur von Pointner (1911) in der Umgebung von Graz sichergestellt.

Weitere Verbreitung: Steiermark.

Ophidonais serpentina Müll.

Für diese verhältnismäßig große Art vermag ich nur einen Fundort anzugeben und zwar den Horstsee bei Wermsdorf, wo ich sie am Grunde und in bedeutender Menge zwischen Potamogeton und Ranunculus fluitans erbeutete. Im Hirschberger Großteich konnte ich sie nicht auffinden, dagegen berichtet aber Vejdovsky (1884) von ihrem Vorkommen in Hirschberg. Sie scheint überhaupt ein ziemlich regelmäßiger Bewohner größerer Teiche und Seen zu sein, denn Thallwitz (1906) fing sie im Moritzburger Großteich, Bretscher und Piguet (var. meridionalis!) traf sie in den Schweizer Seen, ersterer auch im Lago Maggiore an. Timm (1883) fand sie in Altwässern des Mains und Michaelsen (1903) in der Elbe und in Teichen bei Hamburg.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Schweiz, Frankreich, Belgien, Dänemark, England und Irland (Southern, 1909), Illinois (Smith, 1990).

Dero obtusa Udek.

Ich traf diese Art nicht selten an, meist aber sehr vereinzelt. In ausdauernden Teichen ist sie weit verbreitet, meidet aber auch keineswegs fließende Gewässer. Ich erhielt sie aus den Teichen in Lauer, Cospuden, Holzhausen, Wermsdorf und Hirschberg i/B., aus den salzhaltigen Mansfelder Seen, ferner aus der Pleiße, dem Bach im Diebesgrund und verschiedenen Gräben in der Nähe des Hirschberger Großteiches. Sie ist ein häufiger Bewohner von Dorfteichen, tritt aber in ihnen selten in größerer Menge auf und kann deshalb oft nur nach wiederholtem Abfischen des betreffenden Gewässers in demselben nachgewiesen werden. Auch auf pflanzenlosem Boden derartiger Gewässer fand ich sie. Gegen Verunreinigungen, z. B. durch die Landwirtschaft, scheint sie wenig empfindlich zu sein. Dem Umstande, daß man bei dieser Art infolge ihrer meist nur geringen Individuenzahl sehr auf Zufälligkeiten angewiesen ist, dürfte es zuzuschreiben sein, daß dieser Ubiquist verhältnismäßig selten zur Beobachtung gelangt ist. Vejdovsky (1884) „hatte nur einmal Gelegenheit, diese schöne Art in zwei Exemplaren zu untersuchen, die im Schlamme auf der Schale von Anodonta cygnea bei Prag lebten", Bretscher notiert sie einmal in der Schweiz und im Lago Maggiore, Michaelsen fand sie bei Hamburg und Pointner bei Graz. Ihr Vorkommen in England wird von Bousfield (1886) und Southern (1909) berichtet:

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Steiermark, Belgien, Dänemark, England und Irland (Southern, 1909), Illinois (Smith, 1900).

Dero limosa Leidy.

Ich begegnete dieser Art in einzelnen Exemplaren nur in den Teichen von Lauer und Cospuden. Diese Zufallsfunde besagen allerdings in faunistischer Hinsicht nichts und können höchstens für zoogeographische Studien der Art, die eine weite Verbreitung zu besitzen scheint, in Betracht kommen. Michaelsen (1903) fand sie in der Nähe von Hamburg.

Weitere Verbreitung: Deutschland, England und Irland (Southern, 1909), Dänemark (Ditlevsen, 1904), Pennsylvanien (Leidy, 1852), Illinois (Smith, 1909).

Dero incisa Michlsn.
Neu für Böhmen.

Ich rechne diese Art zu den seltensten Naiden, und zwar ist ihr Vorkommen auf Moore beschränkt, wo sie auch nur in beschränkter Anzahl auftritt. Ich fand sie wiederholt im Doberschützer Moor und in den Moordistrikten des Hirschberger Großteiches. Seit ihrer Entdeckung durch Michaelsen (1903), der sie in der Nähe von Hamburg in Moortümpeln antraf, ist diese Spezies meines Wissens noch nicht wieder zur Beobachtung gelangt. Dem einzigen bekannten Fundort von Dero incisa kann ich also noch zwei weitere, einen in der Provinz Sachsen und einen in Böhmen, in deren Faunen sie immerhin eine seltene Erscheinung bleiben dürfte, hinzufügen.

Weitere Verbreitung: Umgegend von Hamburg.

Dero tubicola Pointner.
Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Ich sammelte diese Art, für die, wie für Dero incisa, erst ein Fundort und zwar ein Teich in der Nähe von Graz bekannt ist, sowohl im Königreich und in der Provinz Sachsen als auch in Böhmen. Sie scheint eine Vorliebe für torfige Gewässer zu besitzen, beschränkt sich aber nicht nur auf Moore, wie Dero incisa, mit der ich sie gelegentlich zusammen antraf, sondern findet auch in Teichen ihre Existenzbedingungen. Dero tubibola wurde aus dem Doberschützer Moor (Provinz Sachsen), dem Horstsee (Kgr. Sachsen) und dem Hirschberger Großteich (Böhmen) erhalten. Bei weiteren Nachforschungen dürfte aber wohl der Horstsee nicht der einzige Fundort in Sachsen bleiben.

Weitere Verbreitung: Steiermark.

Vejdovskyella comata Vejd.

Diese Art gehört zu den selteneren Naiden. Auch Maule (1906) bezeichnet sie als eine ziemlich seltene Erscheinung in der Fauna Böhmens. Sein einziges Exemplar von Vejdovskyella comata stammt aus dem südöstlichen Böhmen, ich fand sie jedoch sehr zahlreich im nördlichen Böhmen und außerdem auch in Sachsen. Für ihr zahlreiches Auftreten kommen nur torfige Gewässer in Betracht. In unglaublichen Mengen bevölkert sie das Doberschützer Moor und findet sich ziemlich zahlreich im Musikantenteich und gewissen moorigen Distrikten des Großteiches. Vereinzelt sammelte ich sie im Marien-

teich und im Doktorteich, zwei Standorte, die sich in ihrem torfigen Charakter gleichen. Wie zu erwarten, traf ich sie auch in Material aus dem Kranichsee (Hochmoor) im Erzgebirge und aus torfigen Teichen der Lausitz an, wo sie zu den selteneren Bewohnern dieser Wasserbecken zählt. Neben der Beschaffenheit aller dieser Standorte weist auch der Individuenreichtum im Doberschützer Moor darauf hin, daß das Tier eine ausgesprochene Vorliebe für Moorwasser besitzt, in dem es sich besonders gerne in Sphagnumpolstern aufhält. Es findet dieses in den Untersuchungsgebieten gewonnene Ergebnis auch durch Literaturangaben Bestätigung, insofern als die Art von Timm (1883) nur in den Großlangheimer Sümpfen (Franken) und zwar dort zahlreich und von Michaelsen (1903) in der Nähe von Hamburg auch nur in Moortümpeln angetroffen wurde. In der Schweiz, dem auf Naiden hin am besten untersuchten Lande dürfte sie fehlen, doch ist sie im südlichen Schwarzwald von Kleiber (1911) in den Torfmooren konstatiert.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, England und Irland (Southern, 1909), Dänemark (Ditlevsen, 1904).

Slavina appendiculata Udek.

Diese Art ist ziemlich verbreitet, aber weniger häufig. Sie kommt in allen möglichen Gewässern vor, solche mit schlammigem und torfigem Boden werden aber bevorzugt, und ihre besten Existenzbedingungen findet sie in moorigen Gewässern, wie ihr zahlreiches Auftreten im Musikantenteich, Marienteich und Doberschützer Moor zeigte. Ziemlich regelmäßig fand ich sie ferner im Hirschberger Großteich mit Ausnahme der sandigen Distrikte; im Doktorteich, im torfigen Litoral des Horstsees, und vereinzelt traf ich sie in den Fängen aus dem Zeisigteich, Cospudener Mühlteich und Parkteich bei Lützschena an. Außerdem wurde ich durch ihr Vorkommen in der Pleiße und im Bache des „Diebesgrundes“ bei Gaschwitz überrascht. In der Literatur ist sie als typischer Bewohner mooriger Gewässer hingestellt (cf. Bretscher, Timm, Piguet, Zschokke, 1911), seltener wird ihr Vorkommen in anderen stehenden Gewässern berichtet, nach meinen Befunden meidet sie aber neben Dorfteichen (Cospuden) auch die fließenden Gewässer keineswegs, wenn nur schlammiger, detritusreicher Boden vorhanden ist. Dahin wäre also die Mitteilung Zschokkes (1911): „Die Form charakterisiert durch ihre regelmäßige Gegenwart die Tierwelt von Torfgewässern“ zu er-

gänzen. Das von ihm erwähnte Vorkommen in Lehmstichen erscheint mir allerdings zweifelhaft.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Steiermark, Schweiz, Belgien, Dänemark (Ditlevsen, 1904), England und Irland (Southern, 1909), Vorderindien, Nepal, Ceylon (Michaelsen, 1910), Illinois (Smith, 1900).

Ripistes macrocheata O. Schm. (Bourne),

Ich fand diese seltene, leicht erkennbare Art im Laufe der Untersuchungsjahre sowohl in Sachsen als auch in Böhmen und zwar im Horstsee und Zeisigteich bei Wermsdorf, andrerseits im Hirschberger Großteich. Bemerkenswert ist es für diese Art, daß ich sie nicht nur mit dem Stocknetz am Ufer, sondern auch mit dem Planktonnetze vom Ufer und vom Kahne aus erbeutete, doch hat dieses Vorkommen im Plankton bereits im ersten Teile der Arbeit bei der Besprechung der Art mit ihren charakteristischen, verlängerten dorsalen Borstenbündeln Erwähnung gefunden. Ich fand diese Spezies ferner noch vereinzelt in konserviertem Material vom Musikantenteich und Hammerteich in der Umgebung von Hirschberg i/B. Bis auf den vereinzelten Fund im Musikantenteich kommen also in den Untersuchungsgebieten nur größere stehende Gewässer bez. seenartige Teiche für das Fortkommen von Repistes in Betracht. Mit diesem Ergebnisse würde auch das von Vejdovsky (1884) einerseits, Frič und Vàvra andererseits in böhmischen Teichen und von Thallwitz (1906) im Moritzburger Großteich konstatierte Vorkommen dieser Art übereinstimmen. Andere Fundnotizen in Deutschland stammen von Schmidt (1847) und Michaelsen (1903), der Ripistes „nur ein einziges Mal in der Hamburger Wasserleitung vor Einführung der Zentralfiltration“ fand. Schmidt (1847) gibt („R. parasita“) parasitische Lebensweise auf Alcyonella stagnorum an. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich stehendes, durch keinerlei Abwässer verunreinigtes Wasser als Existenzbedingung für diesen Wurm ansehe, den ich vorwiegend auf größere Gewässer beschränkt gefunden habe.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, England und Irland (Southern, 1909), Dänemark (Ditlevsen, 1904), Rußland (Czerniavsky, 1880).

Von den 10 aus dem europäischen Süßwasser bekannten Nais, die Piguet sämtlich in der Schweiz signalisierte, und von denen Pointner 5 in der Umgebung von Graz vorfand, kann ich 8 Arten, davon 6

neu für Deutschland, für die weitere Umgebung von Leipzig, und 6 Arten, davon 4 neu für Böhmen sicherstellen.

Nais Josinae Vejd.
Neu für Deutschland.

Diese seltene Spezies sammelte ich stets nur in wenigen Exemplaren im Hirschberger Großteich, im Horstsee und im Doberschützer Moor. Sie scheint Vorliebe für große Teiche und, wie aus der Literatur ersichtlich ist, auch für Seen zu haben, doch ist sie, wie ihr Vorkommen im Doberschützer Moor beweist, nicht ausschließlich an die großen Wasserflächen gebunden. Während sie in Böhmen aus dem Teufelsee (Böhmerwald) bereits durch Vejdovsky bekannt ist, konnte ich sie im Flußgebiet der Elbe für Böhmen und für Deutschland, wo die Art noch nicht wahrgenommen wurde, sicherstellen. Im übrigen ist nur ein südlicheres Verbreitungsgebiet für diese Art bekannt. die Bretscher (1899) und Piguet in den Schweizer Seen, ersterer (1909) auch im Lago Maggiore, Pointner (1912) bei Graz vorfand, und von deren Vorkommen in der Hohen Tátra berichtet wird.

Weitere Verbreitung: Böhmerwald, Steiermark (Pointner, 1911), Schweiz, Hohe Tátra.

Nais Bretscheri Michlsn.
Nur für Deutschland.

Im Bindersee, dem Rest des im Jahre 1894 zum größten Teile trocken gelegten Salzigen Sees bei Mansfeld[1]), fand ich Anfang November zwei Nais mit stark vergrößerten Borsten im 7. und 8. Segment. Um Genitalborsten konnte es sich, abgesehen von der Lage, auch insofern nicht handeln, als die Nais keine Spur von Geschlechtsorganen zeigten. Ich konnte sie deshalb nur als Nais Bretscheri ansprechen, die mir sonst nirgends begegnet ist, und für die also nur der Pindersee (Prov. Sachsen) als einziger Fundort anzugeben ist. Die Art ist von Michaelsen (1899) im Vierwaldstätter See entdeckt und bisher auch nur in der Schweiz und zwar von Bretscher (1903) und Piguet wiedergefunden worden.

Weitere Verbreitung: Schweiz (Bretscher, Piguet).

---

[1]) Cf. dazu: Volkmar Colditz, Beiträge zur Biologie des Mansfelder Sees. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., 1914, Bd. 108, H. 4, S. 545 Anm.

Nais paradalis Pig.
Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Diese Art kommt im hiesigen Untersuchungsgebiete nur in stehenden Gewässern vor, und zwar fand ich sie gewöhnlich in den Auentümpeln des Überschwemmungsgebietes der Elster, außerdem in Waldlachen nahe der Pleiße und im stagnierenden Wasser der Nebenarme derselben. Sie findet also in diesen zeitweise oder dauernd mit den Flüssen zusammenhängenden Wasseransammlungen günstige Existenzbedingungen. Einige Exemplare erbeutete ich ferner in den salzhaltigen Mansfelder Seen. In Böhmen wurde sie außerdem wiederholt im Hirschberger Großteich und mit ihm zusammenhängenden Gräben als neu für die böhmische Fauna gefunden. Die Art scheint also in bezug auf ihren Aufenthaltsort wenig wählerisch zu sein, denn auch Piguet fand sie sowohl in den Flüssen, wie in den Seen der Schweiz. Neben diesem Schweizer Forscher berichtet nur noch Pointner (1911) von dieser Art aus der Umgebung von Graz.

Weitere Verbreitung: Steiermark, Schweiz.

Nais elinguis Müll., Oerst.

Es stellte sich heraus, daß diese Art nur in kalten, schnellfließenden Bächen des hiesigen Untersuchungsgebietes anzutreffen ist, daß sie dagegen alle übrigen untersuchten fließenden und stehenden Gewässer meidet. Wo sie einmal vorkommt, tritt sie in Massen auf. Diesen Befunden entspricht auch die von Stolte gewonnene Erfahrung, daß diese Art nur bei fließendem Wasser, bei genügender Durchlüftung zu züchten ist, also unter ähnlichen Bedingungen, wie sie die von mir konstatierten Standorte bieten. Sie zeigen also das von Thienemann (1912) für die für schnellfließende Bergwasser typischen Arten angegebene Verhalten: „Sie sind an gleichmäßig kühl temperiertes Wasser angepaßt, d. h. sog. stenotherme Kaltwassertiere, die größere Temperaturschwankungen nicht vertragen können und hohe Ansprüche an den Sauerstoffreichtum des Wohnwassers stellen.“ Die sich in ihrer niedrigen Durchschnittstemperatur und in der schnellen Bewegung des Wassers gleichenden Bäche von Dorna bei Grimma, von Leisnig und von Klosterbuch, die regelmäßig Gammarus pulex, nach Bornhauser (1912) „der häufigste aller Quellbewohner“, in Unmenge beherbergen und zum Teil Charakter des Gebirgbaches tragen, lieferten mir Nais elinguis zu den verschiedensten Jahreszeiten. Nach dem mir von Herrn Dr. Langhans (Hirschberg i/B.)

zur Durchsicht zur Verfügung gestellten Material, kommt sie auch im Traunfluß (Niederösterreich) vor. Nach meinen Erfahrungen ist die Art entschieden als stenothermes Kaltwassertier anzusprechen. Für diese Auffassung spricht nicht nur das ausschließlich in kalten Bächen konstatierte Vorkommen, sondern auch ihre üppige Entwicklung in diesen Gewässern, die ihren Ausdruck in dem ungeheuren Individuenreichtum und in der intensiven geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Vermehrung findet. Wenn andererseits ein negativer Befund nie ein Beweis ist, so ist doch gerade diese intensive Lebenstätigkeit der Art in verschiedenen Gewässern dieses einen Typs ein wichtiges Argument. Es würde der Auffassung der Art als Kaltwassertier auch noch keineswegs widersprechen, wenn sie sich gelegentlich in einem anderen Gewässer finden würde, gibt doch Thallwitz (1906) für Rhynchelmis limosella, die bekanntlich als stenothermes Kaltwassertier zu betrachten ist und sogar als Glazialrelikt angesehen wird, auch den Moritzburger Großteich als Fundort an. Wie lassen sich aber die vorhandenen faunistischen Mitteilungen über Nais elinguis mit der geäußerten Ansicht vereinbaren?

Die Literaturangaben vor dem Erscheinen von Piguets (1906) Untersuchungen sind in der Hauptsache nicht zu verwerten, da man bis dahin, worauf schon im systematischen Teil hingewiesen ist, unter dem Namen N. elinguis auch zahlreiche andere erst von Piguet abgegrenzte Naisarten aufführte. Diese Erwägung dürfte Zschokke (1911) außer acht gelassen haben, indem er schreibt: „N. elinguis gehört in ganz Europa zu den gemeinsten Bewohnern der Algenrasen und Pflanzenbestände seichter Gewässer“ usw. Einen großen Teil der vor Piguet für N. elinguis angegebenen Fundorte wird man wohl billig für Nais communis in Anspruch nehmen können. Die zuverlässigeren Angaben widersprechen der gewonnenen Auffassung von N. elinguis als stenothermes Kaltwassertier nicht, sondern können ihr vielmehr als Stütze dienen. Als stenothermes Kaltwassertier dokumentieren mir diese Spezies zahlreiche Funde Bretschers. Letzterer (1901) fand diese Art in Brunnentrögen auf der Fürstenalp in 1000 m Höhe („ihre Temperatur wird kaum über 6° ansteigen“) und in den diese Tröge speisenden Quellen. Außerdem begegnete er der Art zahlreich u. a. in 1650 m Höhe (Mürtschenalp) und sogar oberhalb 2000 m Höhe (Melchsee). Piguet (1906) war überrascht, von den zahlreichen von ihm untersuchten Schweizer Gewässern Nais elinguis nur an zwei Standorten anzutreffen, und zwar in zwei

schnellfließenden Bächen, niemals aber in den von ihm eingehend untersuchten Seen usw.; ein nach obigen Ausführungen leicht erklärbares Resultat!

Um die Besprechung dieser Art zu beschließen, sei beiläufig noch eine Beobachtung von Phototaxis mitgeteilt. Eine Menge in einem Glasgefäß befindliche Nais elinguis schwammen in den Vormittagsstunden, nicht von der Sonne beschienen, lebhaft im Wasser, besonders an der dem Lichte zugewandten Seite, stets den Körper in vertikaler Stellung. Während der Mittagsstunden wurde das Gefäß direkt von der Sonne bestrahlt, und es war weder im Wasser noch auf dem Sande am Boden des Gefäßes eine Nais zu sehen. Nachmittags wurde das direkte Sonnenlicht wieder abgeblendet, und zehn Minuten später schwammen bereits einige Tiere frei im Wasser, und eine ganze Anzahl war am Grunde, ihren Hinterkörper aus dem Sande heraussteckend, sichtbar. Will man mit Franz (1911) die Phototaxis als einen Ausschnitt aus den Lebensgewohnheiten ansehen, so wäre diese negative Phototaxis bei direktem Sonnenlicht als ein Meiden der Wärmebestrahlung dieser kälteliebenden Form ja leicht erklärbar!

Weitere Verbreitung: Deutschland (Michaelsen, bestätigt durch Piguet, 1906, S. 245), Böhmen, Steiermark, Schweiz. Übrige Angaben unsicher!

Nais communis Pig.

Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Piguet (1906) dürfte wohl diese Nais in faunistischer Beziehung richtig erkannt haben, indem er sie communis benannte, denn sie erwies sich in den Untersuchungsgebieten als die verbreitetste Art dieser Gattung. Neben N. elinguis fand ich sie als einzige Nais in kalten Bächen, allerdings im Gegensatz zu ersterer, stets nur in wenig Exemplaren. Ich begegnete ihr ferner in Flüssen und Bächen, und erhielt sie aus größeren und kleineren Teichen. Jeder Standort, der irgend einer anderen Naide genügt, scheint auch ihr zuzusagen. In größerer Menge trat sie nirgends auf, sondern wurde meist nur in wenigen Exemplaren an einem Standort gesammelt. Der geringen Individuenzahl wegen kann sie auch verhältnismäßig leicht übersehen werden, und die Zahl der Standorte dürfte vielleicht größer sein, als die Übersichtstabelle zeigt. Bis jetzt haben von ihrem Vorkommen nur Piguet in der Schweiz und Pointner in Steiermark berichtet. Ihr Verbreitungsgebiet ist aber vermutlich bedeutend größer

(siehe Nais elinguis!). Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. Piguet (Neuchâtel) ist die für Italien angegebene Pterochaeta astronensis mit N. communis identisch und auch ihr Vorkommen in Galizien bekannt. Neuerdings ist von Stephenson (1910) ihr Vorkommen in Indien als var. punjabensis vermerkt, und vor kurzem ist sie von Southern (1913) in Clare Island signalisiert.

Weitere Verbreitung: Steiermark, Schweiz, Irland, Ostindien.

Nais variabilis Pig.
Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Diese Art erwies sich als weitverbreitet in den Untersuchungsgebieten. Ich fand sie im wesentlichen in stehenden Gewässern, wo sie namentlich Algenpolster bevorzugt. Sehr interessant ist es, daß sich die beiden Variationen, in denen die Art nach Piguet in der Schweiz vorkommt, auch unter den hiesigen Individuen bemerkbar machen. Es wurden in dieser Richtung besonders Tiere aus dem Doberschützer Moor und aus dem Horstsee näher untersucht und gemessen, und zwar ergab es sich, daß das Doberschützer Moor, die „forme type", welche Piguet an den verschiedensten Örtlichkeiten in der Schweiz und in Südfrankreich fand, der Horstsee die „variété des grands lacs", welche von Piguet in den Schweizer Seen sichergestellt ist, birgt. Bemerkenswert ist ferner noch die Tatsache, daß beide Variationen nebeneinander im Hirschberger Großteich angetroffen wurden. Piguet führt diese Art als die nächst N. communis häufigste Nais in der Schweiz auf, und Pointner signalisiert sie in der Umgebung von Graz.

Weitere Verbreitung: Steiermark, Schweiz, Südfrankreich.

Nais simplex Pig.
Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Ich erbeutete diese seltene Art im ganzen in fünf Exemplaren im Horstsee und im Zeisigteich und einmal ein Exemplar im Hirschberger Großteich in Gesellschaft mit Nais variabilis, und kann also nur angeben, daß ihr größere Teiche als Aufenthaltsort zusagen. Meines Wissens ist sie bisher nur von Piguet in der Schweiz beobachtet.

Weitere Verbreitung: Schweiz.

Nais obtusa Gervais.

Diese Art erhielt ich aus dem Horstsee, dem Häuschenteich, dem Mühlteich in Cospuden, dem Parkteich von Lützschena und dem

Hirschberger Großteich, nie in größerer Anzahl. Das Tier hält sich am Boden und an Pflanzen auf und vermag gewandt zu schwimmen. Nach den vorhandenen Literaturangaben beschränkt sich aber N. obtusa nicht auf Teiche, wo ich sie schließlich antraf, sondern bevölkert die verschiedenen Gewässer. Bretscher und Piguet sammelten sie in den Seen und Flüssen der Schweiz, Vejdovsky und Michaelsen fanden sie in der Elbe, ersterer bei Elbekostelec und in der Moldau bei Prag, letzterer bei Hamburg, und Bourne (1891) notiert sie als „common in England".

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Steiermark, Schweiz, Frankreich, England, Belgien, Dänemark.

Stylaria lacustris L.

Man kann diese niemals in Masse auftretende Art wohl mit Recht als die verbreitetste Naide bezeichnen. Ich vermißte sie nur in kalten Bächen und in den Auentümpeln, obgleich letzte das ganze Jahr hindurch Wasser enthielten. Der Wurm belebt alle untersuchten größeren und kleineren Teiche, auch das Moor beherbergt ihn, außerdem zählt er zu den regelmäßigen Bewohnern der Flüsse. Im hiesigen Untersuchungsgebiet kann ich ca. 40 Fundorte für die Art angeben. In den Gewässern werden von ihm besonders Wasserpflanzen, speziell dichte Lemnadecken als Aufenthalt bevorzugt und infolge ihrer Fähigkeit sehr gewandt zu schwimmen, findet sie sich bisweilen auch im Planktonnetz vor. Stylaria lacustris besitzt neben dem ubiquistischen Vorkommen in den verschiedenartigsten Gewässern die weiteste horizontale und vertikale Verbreitung aller Naiden. Sie ist in Seen und Teichen des Flachlandes und der Gebirge zu finden, z. B. fanden sie Bretscher und Piguet regelmäßig in den Schweizer Seen, Leydig (1881) stellte sie im Rhöngebirge und Maintal und Michaelsen (1903) in der Elbe fest.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Steiermark, Schweiz, Frankreich, Italien, Belgien, Dänemark (Tauber, Ditlevsen), England (Bourne), Irland (Southern, 1909), Rußland (Czerniavsky, 1880), Amerika (Ohio, Walton, 1906, Illinois, Smith, 1906), Madagaskar (Voeltzkow, 1891), Vorderindien, Nepal, Ceylon (Michaelsen, 1910).

Dem kosmopolitischen und ubiquistischen Vorkommen von Stylaria lacustris entspricht es, daß sie auch die Seetiefen nicht meidet. Fuhrmann (1900) erbeutete die Art in 78 m Tiefe im Neuchâteler See,

Duplessis (1885) zog sie aus 150 m Tiefe im Genfer See, und Hofer (1849) stellte sie in 80—200 m Tiefe im Bodensee fest. Neuerdings berichtet Fehlmann (1912) von der Tiefenfauna des Luganer Sees: „Der Fund von Styl. lacustris in 220 m Tiefe des Ceresio bildet aufs neue einen Beleg dafür, daß Bretscher mit seiner Behauptung, die Naiden mieden die Seetiefe, nicht das Richtige trifft."

Die Arten der letzten Gattung Pristina wurden, abgesehen von Pristina longiseta in viel zu wenig Exemplaren angetroffen, als daß faunistische, allgemeingültige Schlüsse gezogen werden könnten. Bei den Arten, die nur an einem Standort gefunden wurden, ist ja eine Fundortsdiskussion eo ipso ausgeschlossen. Moorige Gewässer scheinen den Pristinen im allgemeinen besonders zuzusagen.

Pristina longiseta Ehrbg.

Dieser Art begegnete ich am zahlreichsten in torfigen, in geringerer Anzahl in anderen stehenden und fließenden Gewässern, so z. B. in Altwässern der Mulde und Pleiße, in einem ausdauernden Tümpel bei Bahnhof Gautzsch, sowie im Horstsee, Doktorteich und sämtlichen Teichen in der Umgebung von Hirschberg i/B. Die Art ist nach ihrem Vorkommen und ihrer Verbreitung als Ubiquist anzusehen. Wohl alle Oligochätenforscher bekamen sie ohne Ausnahme zu Gesicht. Örtlichkeiten mit reichlichem Pflanzenwuchs, Glyceria, Phragmites usw. oder Sphagnum sagen ihr am meisten zu.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Böhmen, Steiermark, Schweiz, Belgien, England, Irland, Dänemark, Ostafrika (Michaelsen, 1905), Vorderindien, Nepal, Ceylon (Michaelsen, 1910).

Pristina Foreli Pig.

Neu für Deutschland, neu für Böhmen.

Ich fand einige Exemplare dieser Art im Doberschützer Moor und im Hirschberger Großteich. Bisher ist nur ein Exemplar dieser Spezies bekannt und zwar aus der Schweiz (le Seyon).

Pristina bilobata Bretscher und Pristina rosea Pig.,

die bisher auch nur aus der Schweiz bekannt sind, sind beide ebenfalls als neu für die Fauna Deutschlands zu vermerken. Pristina bilobata erhielt ich in einem Exemplar aus dem Parkteich bei Lützschena und Pristina rosea aus dem schon oft genannten rasch fließenden Bach von Dorna bei Grimma, unter zahlreichen Nais elinguis und

N. communis. Pristina bilobata und Pristina rosea sind beide erst einmal beobachtet worden und zwar in der Schweiz, die erste von Bretscher (1903 „in einem Bächlein mit mooriger Erde"), die letzte von Piguet.

Pristina aequiseta Bourne

kam mir nur einmal aus dem Hirschberger Großteich zu Gesicht und ist neu für die Fauna Böhmens. In Deutschland ist sie von Michaelsen in der Umgebung von Hamburg aufgefunden worden, doch konnte ich sie auf deutschem Boden nicht erhalten.

Weitere Verbreitung: Deutschland, Schweiz, England (Bourne, 1891).

Ein Desideratum bleibt mir die Gattung Paranais, die ich niemals zu beobachten Gelegenheit hatte, die aber als Paranais uncinata von Michaelsen (1903) in der Elbe bei Hamburg und von Timm (1883) aus der Umgebung von Würzburg Erwähnung findet.

Für eine zusammenhängende faunistische Betrachtung erscheint es mir zweckmäßig, die verschiedenen Gewässer nach ihrem Charakter, d. h. nach den Bedingungen, denen ihre Fauna unterworfen ist, z. B. den Temperaturverhältnissen, Wassermengen usw., auseinander zu halten. Demgemäß möchte ich torfige von den übrigen stehenden Gewässern abtrennen und unter den fließenden Gewässern ständig kalte, schnellfließende Bäche von weniger gleichmäßig temperierten Bächen und Flüssen unterscheiden.

Von diesen vier Kategorien erwies sich die erste von den Naiden stark bevorzugt. Torfiges Wasser bietet entschieden den meisten Arten günstige Existenzbedingungen[1]). Ein von mir eingehend durchforschtes derartiges Gewässer ist das Doberschützer Moor, etwa 30 km nordöstlich von Leipzig in der Provinz Sachsen gelegen. Die höchste gemessene Wassertemperatur betrug am 25. VII, 25,5° C. Im Sommer ist es stellenweise trocken gelegt. Zur biologischen Charakterisierung dieser Lokalität mag noch bemerkt werden, daß sie den für Hochmoore typischen Pflanzenwuchs aufweist, z. B. Sphagnum, Drosera usw. Der reichliche Pflanzendetritus enthält neben zahlreichen Oligochäten noch Turbellarien, Nematoden, Rotatorien (z. B. Diplax), Insektenlarven und Ostracoden (z. B. Candona), außerdem wurden Hydrachniden und Copepoden (z. B. Cyclops) in großer Anzahl gefangen. Das

[1]) Das Moor dürfte bei weiterer Durchforschung vermutlich auch für andere Oligochätenfamilien manche interessante Form zutage fördern.

Doberschützer Moor beherbergt allein folgende 17 der im ganzen 29 gefundenen Naidenarten:

1. Chaetogaster diastrophus.
2. „ diaphanus.
3. „ limnaei.
4. „ Langi.
5. „ palustris.
6. Slavina appendiculata.
7. Stylaria lacustris.
8. Nais Josinae.
9. „ communis.
10. Nais variabilis.
11. Vejdovskyella comata.
12. Dero obtusa.
13. „ incisa.
14. „ tubicola.
15. Pristina longiseta.
16. „ Foreli.
17. „ palustris.

Von diesen dürften einige Arten in ihrem Vorkommen im allgemeinen auf torfiges Wasser beschränkt sein, also nach Enderlein (1908) „stenotope" Formen repräsentieren, im Gegensatz zu den übrigen „eurytopen" Formen, „die auch in einem oder mehreren anderen biosynözischen Distrikten vorkommen".

Als derartige stenotope Formen erwiesen sich bei meinen Untersuchungen:

Chaetogaster Langi,
„ palustris,
Vejdovskyella comata,
Dero incisa.

Diese genannten Spezies wurden außer im Doberschützer Moor zum Teil auch in den torfigen Teichen, wie im Doktorteich, Musikantenteich, Marienteich und im moorigen Litoral des Hirschberger Großteiches angetroffen.

Einige andere Arten zeigen, ohne auf derartige Gewässer beschränkt zu sein, durch ihr regelmäßiges und zahlreicheres Vorkommen in demselben eine besondere Vorliebe für Moorwasser, und zwar sind es Arten der Gattungen Slavina, Dero und Pristina. Pointner (1911) hebt als solche schon Sl. appendiculata, D. tubicola und Pr. longiseta hervor, denen ich noch Pr. palustris hinzufügen möchte. Die übrigen Formen besiedeln in gleicher Weise auch andere Gewässer. Auffallend erscheint es mir nach diesen Ergebnissen, daß durch Zacharias (1903) in seiner Abhandlung „Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna holsteinischer Moorsümpfe" nur die beiden ubiquistischen Oligochäten Stylaria lacustris und Chaetogaster diaphanus Erwähnung finden. Diese Armut in diesen Moorsümpfen und Moorteichen steht aber in vollkommenem Gegensatz zu meinen an Moorgewässern gemachten Befunden. Auch Ulmer (1903) erwähnt zur Fauna des

Eppendorfer Moores bei Hamburg nur die beiden von Zacharias angeführten Naiden.

Für andere stehende Gewässer ließen sich keine stenotopen Formen nachweisen. Größere Teiche beherbergen in der Regel Ripistes macrochaeta und auch Nais Josinae kehrt in ihnen häufig wieder. In dem wiederholt besuchten Horstsee konnten folgende 15 Arten festgestellt werden:

1. Chaetogaster diastrophus.
2. „ diaphanus.
3. „ limnaei.
4. „ crystallinus.
5. Ophidonais serpentina.
6. Slavina appendiculata.
7. Ripistes macrochaeta.
8. Stylaria lacustris.
9. Nais Josinae.
10. „ communis.
11. „ variabilis.
12. „ obtusa.
13. „ simplex.
14. Dero tubicola.
15. Pristina longiseta.

5 Arten mehr, also 20, von denen 12 auch im Horstsee gesammelt wurden, konnten im Hirschberger Großteich gezählt werden. Die litoralen Distrikte des Großteiches bieten sehr mannigfaltige Existenzbedingungen; Glyceriabestände wechseln mit Phragmites ab, usw., teils ist die Uferzone sandig, teils schlammig und in verschiedenen Teilen moorig. Der Artenreichtum des Großteichs wird leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß in ihm, neben Ubiquisten und größere Gewässer bevorzugende Arten, in seinen torfigen Distrikten auch Moorformen günstige Lebensbedingungen vorfinden. Indem der Großteich nahezu die Hälfte aller aus Europa bekannten sicheren Naidenarten birgt, dürfte er in diesem Artreichtum von keinem der bis jetzt untersuchten Gewässer übertroffen werden. Piguet konnte im Genfer wie im Neuchâteler See 16 Arten konstatieren. Wie auch aus der Übersichtstabelle ersichtlich, enthält der Großteich folgende Spezies:

1. Chaetogaster diastrophus.
2. „ diaphanus.
3. „ limnaei.
4. „ crystallinus.
5. Slavina appendiculata.
6. Ripistes macrochaeta.
7. Stylaria lacustris.
8. Nais Josinae.
9. „ variabilis.
10. „ pardalis.
11. Nais simplex.
12. „ obtusa.
13. Vejdovskyella comata.
14. Dero obtusa.
15. „ incisa.
16. „ tubicola.
17. Pristina longiseta.
18. „ aequiseta.
19. „ Foreli.
20. „ palustris.

Merkwürdigerweise befindet sich Nais communis nicht in dieser Liste der gefundenen Spezies, obgleich ich sie in dem mit dem Groß-

teich in Verbindung stehenden Heideteich und im Hammerteich antraf.

Dorfteiche erwiesen sich ziemlich arm an Arten, beherbergten aber häufig, wie schon erwähnt, Dero obtusa. Dagegen enthielten oft kleinere ausdauernde Tümpel mit reichlichem Pflanzenwuchs zahlreiche Arten. Ein kleinerer, mit Glyceria und Phragmites dicht bebestandener und von Lemna bedeckter Tümpel vor Tacha bei Hirschberg i/B. war von folgenden Arten, die schon nach einmaligem Befischen erhalten wurden, belebt;

1. Chaetogaster diastrophus.
2. „ diaphanus.
3. Slavina appendiculata.
4. Nais variabilis.
5. Nais communis.
6. Stylaria lacustris.
7. Pristina longiseta.

In schnellfließenden reinen Bächen des hiesigen Untersuchungsgebietes, von denen außerordentlich häufig das schon verschiedentlich erwähnte Bächlein in Dorna bei Grimma, weniger häufig ein Quellbach bei Leisnig und ein Waldbach bei Klosterbuch besucht wurden, tritt Nais elinguis in Unmenge auf, und zwar ist ihr Vorkommen von allen untersuchten Gewässern auf die ebengenannten Wasserläufe beschränkt. Im Gegensatz zu dem großen Individuenreichtum der genannten Art, steht die geringe Zahl von Arten, die diese Bäche aufweisen. Neben Chaetogaster diaphanus und Ch. crystallinus fanden sich nur noch Nais communis und ein einziges Mal Pristina rosea. Es ist also Bornhauser (1912) in bezug auf die Artenzahl der Naiden recht zu geben, wenn er den Borstenwürmern für die Biologie der Quellenfauna eine untergeordnete Bedeutung zuschreibt. Nach Thiemann (1912) sollen die Oligochäten der Bachfauna stenotop heterocöne Formen sein („sie sind nur in einer Biosynoecie (Enderlein) verbreitet und gehören im Laufe ihres Lebens zwei oder mehreren Biozönosen an"). Ich möchte diese Auffassung als derartige stenotope Form von Naiden auf Nais elinguis beschränkt wissen. Im übrigen zeigte die Untersuchung der genannten Bäche deutlich, daß die Menge der Individuen nicht bestimmend für die Zahl der Arten ist.

Für die letzte Kategorie, die übrigen fließenden Gewässer, lassen sich keine Arten als typisch nennen.

Im Laboratorium angestellte Kulturversuche zeigten, daß Exemplare der oben als stenotop aufgeführten Arten (stenothermes Kaltwassertier N. elinguis bez. Moortiere) in der Regel nach einiger Zeit

zugrunde gingen, wenn sie in Wasser von anderen Standorten (Moorwasser bez. Bachwasser) gebracht wurden. Als Beweise sind sie aber für die Faunistik der Arten nicht zwingend, da den Tieren durch die Natur des Milieus vielfach der Stempel für ihr biologischss Verhalten aufgedrückt wird.

Temporäre Wasseransammlungen entbehren nach meinen Befunden stets einer Naidenfauna, besonders ergab die Befischung sog. Lehmstiche stets nur ein negatives Resultat. Im Einklange damit steht die Tatsache, daß von Naiden Dauerstadien nicht bekannt sind; ihre Existenz ist nach den faunistischen Befunden auch nicht zu erwarten.

Zum Schluß dieser faunistischen Betrachtungen sollen noch die Häufigkeitsverhältnisse kurz Erwähnung finden. Obgleich der Naidenforscher bei den Fängen, besonders was die selteneren Arten anbetrifft, sehr auf Zufälligkeiten angewiesen ist, wurde doch bei der Gleichmäßigkeit der Fangmethode und durch die zahlreichen Fänge ein ungefähres Bild von der Häufigkeit der einzelnen Arten erlangt. Mit einer großen Frequenz ist keineswegs auch eine große Abundanz verbunden. So ist z. B. Stylaria lacustris äußerst verbreitet, aber selten in Menge anzutreffen. Umgekehrt erwiesen sich die beiden Formen Nais elinguis und Vejdovskyella comata als wenig verbreitet, aber dann als ziemlich häufig. Ebenso fand ich Ophidonais serpentina, die ich in einem einzigen Gewässer antraf, dort vorherrschend. Chaetogaster diaphanus verhielt sich ganz verschieden. In einem Bache brachte sie es in Gesellschaft von Nais elinguis im Sommer 1913 zur Massenentwicklung, fand sich aber sonst nie vorherrschend. Die beiden Häufigkeitsquotienten zeigen also gewöhnlich keine Übereinstimmung. Die Häufigkeit an einem Standort dürfte der Gunst der Lebensbedingungen entsprechen.

Interessant dürfte es wohl noch erscheinen, einen Blick auf die bisher bekannte Verbreitung der einzelnen Naidenarten zu werfen. An den meisten Arten kann man aber nur mit größter Vorsicht zoogeographische Studien ausüben, da ihr Vorkommen von viel zu wenig Orten bekannt ist, und sich deshalb ihre tatsächliche Verbreitung noch nicht absehen läßt. Eine Reihe der beobachteten Naiden haben sich bei den Untersuchungen und der Durchsicht der gesamten Naidenliteratur als Kosmopoliten erwiesen, und zwar kommen ganz sicher meines Erachtens folgende in Betracht:

Chaetogoster limnaei.	Nais obtusa.
Slavina appendiculata.	Pristina longiseta.
Stylaria lacustris.	„ aequiseta.
Nais communis.	

Das bekannte Verbreitungsgebiet der beiden Gattungen Vejdovskyella und Ripistes, die sich faunistisch ganz verschieden verhalten, indem Vejdovskyella eine für Moore typische Form ist, deckt sich ungefähr. Beide sind nur aus Deutschland, Böhmen, Rußland und England, also Mitteleuropa bekannt, dagegen werden sie schon in der Schweiz vermißt.

Nicht so einheitlich ist das von einer Anzahl anderer Arten bekannte Verbreitungsgebiet. Bisher nur aus der Schweiz bekannte und durch diese Untersuchungen in Deutschland, zum Teil auch in Böhmen konstatierte Arten sind:

Chaetogaster Langi.	Nais simplex.
Nais Bretscheri.	Pristina Foreli.
„ pardalis.	„ rosea.
„ variabilis.	„ bilobata.

Für Nais pardalis und N. variabilis gesellt sich zu den beiden Gebieten, der Schweiz einerseits und Sachsen und Böhmen andererseits noch Steiermark hinzu, die bisher allein für Chaetogaster palustris, welche sich auch bei uns zeigte, in Betracht kam.

Während Dero tubicola auch nur aus der Steiermark bekannt war und von mir nun auch für das Flußgebiet der Elbe sichergestellt ist, ist Dero incisa bis heute nur als zur Fauna des letzteren Gebietes gehörig zu betrachten, in dem es sich sowohl in Norddeutschland als auch in Sachsen und Böhmen findet.

Allein für die Schweiz in Betracht kommen nur noch die Spezies

Paranais naidina Bretscher.	Macrochaetina intermedia Bretscher.
Nais Blanki Piguet.	Dero Perrieri Bousf.
„ pseudobtusa Piguet.	Pristina uniseta Bretscher.

Ob es endemische Arten sind können erst weitere Untersuchungen lehren, vorläufig möchte ich solche noch nicht annehmen.

Aufschluß über die Ursachen der Verbreitung können wir durch eine solche zusammenfassende Betrachtung der bekannten Verbreitung einzelner Naiden noch nicht erhalten. Ich schließe mich in bezug auf die Kosmopoliten vollkommen Michaelsen (1903) an, wenn er schreibt, „daß eine ungemein weite Verbreitung einzelner Arten darauf beruht, daß wir es mit sehr alten Formen zu tun haben, mit

Relikten aus weit zurückliegender geologischer Periode." Wenn mehrere Arten, die bisher nur in den Schweizer Seen sichergestellt waren, sich auch in unseren deutschen Gegenden vorfinden, so kann man meiner Ansicht nach mit Recht behaupten, daß die Schweizer Seen wohl kaum als Schöpfungszentren anzusehen sind, als die sie Bretscher (1903) anspricht: Die Oligochätenfauna der verschiedenen bis jetzt untersuchten Seen der Schweiz deutet darauf hin, daß fast jeder von ihnen ihm eigentümliche Arten besitzt; es besteht bis jetzt Berechtigung, ihn für diese als Entstehungsherd anzusehen."

Charakteristisch genug, um allgemeinere Schlüsse zu gestatten, wäre höchstens das von Ripistes und Vejdovskyella bekannte Verbreitungsgebiet, wenn man in Betracht zieht, daß die heutzutage von diesen beiden Gattungen besiedelten Gebiete zur Glazialzeit unter dem Einflusse des nordischen Eises standen, indem sie größtenteils von ihm bedeckt waren oder der angrenzenden eisfreien Zone (Böhmen!) angehörten. — Vielleicht sind diese Arten aber auch als „Steppentiere" (cf. Zschokke, 1908) aufzufassen, die postglacial von Osten her eingewandert sind. Eine solche Annahme hat auch insofern Wahrscheinlichkeit für sich, als Vejdovskyella zahlreich nur in torfigen Gewässern vorkommt, die doch für die großen Tundren und Steppen im Osten (wie auch zur Glazialzeit für den eisfreien Gürtel zwischen den von Norden und von den Alpen kommenden Eismassen) typisch sind. Der Arten- und Individuenreichtum der Naiden in Moorgewässern, und die Tatsache, daß sich einige Arten in ihrem Vorkommen auf torfiges Wasser beschränkt erwiesen, deutet auch auf einen derartigen Ursprung hin. Wir wissen andererseits, daß die Moore hochnordischen Pflanzen eine Zuflucht gewährt haben, Zeugen der Eiszeit, die in tiergeographischer Hinsicht von einschneidendster Bedeutung gewesen ist. Sollte da vielleicht auch das auf das Moor beschränkte Vorkommen einiger Naiden, und die Bevorzugung torfiger Gewässer von mehreren anderen Spezies auf einen nordischen Ursprung hindeuten? Auch die Biologie von Nais elinguis weist auf eine kältere Heimat hin. Meines Erachtens bedarf es aber zur endgültigen Lösung derartiger zoogeographischer Probleme noch weiterer Untersuchungen, vor allem Beobachtungen aus den verschiedensten Gegenden; ich habe mich bemüht, mit diesen faunistischen Studien zur Klärung derartiger Fragen beizutragen und möchte sie mit den Worten Thienemanns (1912) beschließen: „Jetzt sind wir ja glücklicherweise über den Standpunkt, der in einer faunistischen Zu-

sammenstellung eine Arbeit zweiten Ranges sieht, hinaus und betrachten eine sorgfältig durchgeführte Faunistik als die unbedingt nötige Grundlage, auf der die Tiergeographie ihr stolzes Gebäude aufbaut, aus der die biologisch-ökologische Forschung eine Fülle von Anregung schöpfen kann".

III. Biologischer Teil: Die Fortpflanzung der Naiden.

A. Geschlechtliche Vermehrung.

1. Eigene Befunde.

Trotzdem von vornherein bei den Untersuchungen großer Wert auf die Erlangung geschlechtsreifer Tiere gelegt wurde, gelang es doch nur von einer verhältnismäßig geringen, im Hinblick auf die Erfolge anderer Forscher aber dennoch befriedigender Anzahl Arten Geschlechtstiere anzutreffen. In seinem noch heute maßgebenden Hauptwerk schreibt Vejdovsky zu diesem Punkte: „Die Geschlechtsverhältnisse der meisten Gattungen sind mir, wie meinen Vorgängern, unbekannt geblieben, obwohl ich mit großer Sorgfalt und zwei Jahre hindurch in allen Jahreszeiten dieselben zu ermitteln trachtete."

Als erste geschlechtsreife Naide kam mir Nais elinguis Ende April von einem Fundort (Dorna) zu Gesicht. Fast den ganzen darauffolgenden Monat hindurch befanden sich an jedem Fundort die weitaus meisten Tiere in vollkommen geschlechtsreifem Zustande mit wohlentwickeltem Klitellum, doch traten gegen Ende des Monats bereits wieder die knospenden Individuen den Geschlechtstieren gegenüber in den Vordergrund. Im Juni war an beiden Örtlichkeiten die geschlechtliche Tätigkeit vollkommen erloschen. Während der Sommermonate griff rege ungeschlechtliche Vermehrung platz und erst in den Anfang Oktober gemachten Fängen überraschten unter zahlreichen knospenden Ketten zwei geschlechtliche Einzeltiere. In den Wintermonaten ließ sich an den Tieren keine Spur von geschlechtlichen Anlagen nachweisen.

Von den übrigen Nais-Arten fand ich nur noch Nais variabilis geschlechtsreif, und zwar stammen die zwei erbeuteten Geschlechtstiere aus einem am 28. Mai im Horstsee bei Wermsdorf gemachten Fang. Wie für Nais elinguis kommt also auch für Nais variabilis

das Frühjahr als Zeit der Geschlechtsreife in Betracht. In demselben Monat traf ich auch Dero tubicola geschlechtsreif an. Späterhin fanden sich keine Sexualtiere von Dero wieder. Als sicher anzugeben ist also, daß bei Dero Geschlechtstiere im Frühjahre auftreten, was insofern bemerkenswert ist, als wir von dieser Gattung noch keine diesbezüglichen Angaben besitzen.

In größerer Anzahl erlangte ich vollständig geschlechtsreife Exemplare von Ophidonais serpentina. Sie stammen ebenfalls aus dem ungefähr allmonatlich im Horstsee erbeuteten Material, und zwar kommen hierfür die Fänge vom 30. April und 28. Mai 1913 in Betracht. Während sie in dem Fang von Ende April nur erst vereinzelt zu finden waren, fanden sich in dem im Mai gesammelten Material fast ausschließlich Tiere mit geschlechtlichen Anlagen, bei den meisten waren sie vollständig entwickelt und ein Klitellum ausgebildet. Späterhin konnte ich nicht noch einmal in den Besitz geschlechtsreifer Exemplare gelangen. Als sicher ist anzunehmen, daß bei Ophidonais serpentina das Frühjahr eine Zeit regsten Geschlechtslebens ist.

Um dieselbe Zeit ließ auch Vejdovskyella comata deutlich eine Geschlechtsperiode erkennen. Die Beobachtung dieser Art ist neben der von Nais elinguis die lückenloseste. Auf allen, ungefähr alle 3 bis 4 Wochen ins Doberschützer Moor unternommenen Exkursionen wurde sie in zahlreichen Exemplaren gefunden. Im März 1913 untersuchte ich eine Menge Tiere sowohl im Leipziger Faunengebiet aus dem Doberschützer Moor als auch gegen Ende des Monats in Böhmen aus der Umgegend von Hirschberg, vermochte aber noch keine geschlechtlichen Anlagen zu entdecken. Auch ein im April gemachter Fang enthielt nur in ungeschlechtlicher Vermehrung begriffene Individuen. Angenehm überrascht war ich aber, als ich im Mai Vejdovskyella comata in zahlreichen geschlechtsreifen Exemplaren zu Gesicht bekam und damit den ersten Fund von Geschlechtstieren dieser Gattung verzeichnen kann. In einem Fang vom 25. Mai zeigten von 32 Exemplaren nur noch sechs ein Klitellum ausgebildet, als Zeichen vollständiger Geschlechtsreife, und im darauffolgenden Monat gelangte kein einziges Tier mit Geschlechtsorganen mehr zur Beobachtung. Durch den ganzen Sommer hindurch vermehrte sich die Art nur ungeschlechtlich und auch in den Herbstmonaten machten sich keine Anlagen von Geschlechtsorganen bemerkbar. Aus den Wintermonaten sind neben knospenden Tierketten nur geschlechtslose Einzeltiere zu

vermerken. Wie bei Ophidonais und Nais fällt also auch bei Vejdovskyella die Zeit der Geschlechtsreife in das Frühjahr.

Etwas anders und komplizierter gestalten sich die Verhältnisse bei Stylaria lacustris, die in allen Monaten von den verschiedensten Örtlichkeiten untersucht wurde. Das erste geschlechtsreife Exemplar traf ich Ende April in den Lauerschen Teichen an und auch im Laufe des Mai fanden sich in den Fängen von dort, die Stylaria lacustris enthielten, Geschlechtstiere. Ebenfalls aus dem Mai datieren Funde geschlechtsreifer Stylarien in den Wermsdorfer Teichen und in der Pleiße. Interessant sind nun die Befunde im Juni und Juli: Während in diesen beiden ersten Sommermonaten in den Lauerschen Teichen unter geschlechtslosen Tieren stets einige Tiere mit Geschlechtsorganen angetroffen wurden, befanden sich die Individuen von den übrigen Fundorten lediglich in ungeschlechtlicher Vermehrung. Von Mitte Juli an und im August konnte weder in Lauer noch an einem anderen Orte des Leipziger Faunengebietes Tiere mit Geschlechtsorganen gefunden werden. Dasselbe Resultat ergaben auch die um die Mitte und gegen Ende des August im böhmischen Untersuchungsgebiet an der biologischen Station in Hirschberg ausgeführten Untersuchungen, indem nur knospende Tierketten anzutreffen waren. Erst Ende September erregte der Fund eines Einzeltieres mit Gonaden im Doberschützer Moor meine Aufmerksamkeit, und im Laufe des Oktober traten in verschiedenen Gewässern (in den Teichen von Cospuden und Lauer, in der Patschke und Pleiße) Geschlechtstiere auf. Als letzter Fund eines geschlechtsreifen Tieres im Untersuchungsjahr war ein Fang aus der Pleiße vom 15. November zu notieren.

Neben einer im Frühjahr auftretenden Geschlechtsperiode, kommen auch noch die Herbstmonate als Zeit der Geschlechtsreife in Betracht.

Bemerkenswert dürfte es sein, daß Pristina niemals geschlechtlich gefunden wurde. Auch im Laboratorium wurde in Kulturen, die unter günstigsten Bedingungen bei ca. 15° C zwei Jahre hindurch verfolgt wurden, immer nur ungeschlechtliche Vermehrung beobachtet.

Alle diese Befunde beweisen gerade das Gegenteil folgender Behauptung Sempers (1877): „Wollte sich jemand die Mühe nehmen, durch alle Monate des Jahres hindurch nach geschlechtlichen Ketten zu suchen, so würde, wie ich überzeugt bin, der Nachweis leicht sein, daß solche in allen Monaten zu finden sind."

2. Zusammenstellung der Angaben der Autoren.

Es dürfte angebracht sein, einmal kurz die Einzelangaben der Autoren zusammenzustellen und einen Vergleich mit den eigenen Funden anzuschließen.

Chätogaster-Arten kamen sehr vereinzelt geschlechtsreif zur Beobachtung, und zwar durchgängig im Herbst, so von Lancester (1869), Tauber (1873), Vejdovsky (1884), Bretscher (1896, 1903) und Piguet (1906). Die einzige Ausnahme bildet die Notiz Timms (1883), einmal im Juni fünf geschlechtsreife Individuen von Chaetogaster diastrophus angetroffen zu haben.

Von Ophidonais serpentina hat Lancester (1869) in England geschlechtsreife Individuen im Juni gesehen und ebenso in Deutschland Michaelsen (1903) am 2. VII. 1900. Dagegen untersuchte Vejdovsky (1884) in Böhmen Ende September geschlechtsreife Exemplare und Bretscher fand sogar im Zürichsee im Winter (Ende 1898) ein vereinzeltes geschlechtliches Exemplar. Slavina appendiculata entwickelt nach Bretscher (1896) Geschlechtsorgane im Oktober.

Von Nais widersprechen sich die Angaben sehr und sind meistens für die einzelnen Spezies infolge der früher herrschenden Unklarheit in bezug auf die Systematik dieser Gattung nicht zu verwerten. So beziehen sich z. B. die für Nais elinguis angegebenen Beobachtungen, aus denen sich eine sehr verschiedene Zeit der Geschlechtsreife ergeben würde, sicher auf verschiedene Arten. Diese Unsicherheit zeigt auch folgende Bemerkung Timms (1883): „Entweder kommt bei Würzburg Nais barbata (i. e. obtusa) gar nicht vor, dann ist aber die Zeit der Geschlechtsreife von Nais elinguis durchaus inkonstant (Juni und September, Oktober). Oder aber die im Herbste geschlechtsreif werdenden Naiden sind Nais barbata.“ Dieffenbach (1886) beobachtete geschlechtsreife Nais elinguis im Mai, „also vor Eintritt der warmen Jahreszeit.“ Sicher für die Schweiz gültige Angaben besitzen wir von Piguet (1909). Darnach findet sich bei verschiedenen Arten eine verschiedene regelmäßige Epoche geschlechtlicher Fortpflanzung.

Bei Stylaria lacustris stimmen die zahlreichen Beobachtungen sämtlich darin überein, daß die Zeit der Geschlechtsreife in den Herbst fällt. So teilt Vejdovsky (1884) aus Böhmen mit: „Ganz besonders empfehlen sich zu entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, die im Oktober allmählich zu knospen aufhörenden Ketten von Stylaria

lacustris." In der Schweiz untersuchte Bretscher (1896, 1903) diese Art näher und schreibt: „Tritt Ende September allgemein in den Zustand der Geschlechtsreife." Aus Dänemark erhalten wir durch Ditlevsen (1904) Kenntnis. Er fand die Art überall in den Herbstmonaten geschlechtsreif, außerhalb dieser Jahreszeit nur geschlechtslose Individuen: „Es ist deshalb kein Zweifel darüber, daß Stylaria in den Herbstmonaten eine feste jährliche Geschlechtsperiode hat."

Von den Pristina-Arten gelangte bisher nur Pristina Leidyi Smith und Pristina longiseta geschlechtlich zur Beobachtung. Die amerikanische Art Pristina Leidyi fand Smith (1896) in Illinois Ende Mai und Ende Juli in einigen geschlechtsreifen Exemplaren. Von Pristina longiseta beobachtete Piguet (1906): „Dans latourbière des Coeudres" in 1013 m Höhe im Juli unter 17 Exemplaren ein Geschlechtstier.

Während Lancester (1869), von dem die ersten Zeitangaben stammen, für Chaetogaster limnaei eine ganz bestimmte Jahreszeit für die Geschlechtsreife angibt, läßt er für andere Naiden die Frage offen, ob die Geschlechtsperiode zu einer für die Art bestimmten Jahreszeit eintrifft, z. B. für Ophidonais serpentina. Tauber (1879) gelangt zu der Ansicht, daß die Produktion der Geschlechtsorgane an bestimmte Jahreszeiten gebunden ist, während Semper (1877) die Zeit der Geschlechtsreife für inkonstant hält und an die Einwirkung äußerer Verhältnisse, namentlich Nahrungsschwankungen, auf die Fortpflanzungsart glaubt. Er wendet sich gegen Lancester und kommt zu dem Schluß, „daß eine Periodizität der Jahreszeit für beide Prozesse (i. e. geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung) nicht existiert". Auch Vejdovsky (1884) hält das Geschlechtsreifwerden durch äußere Einflüsse, wie sinkende Temperatur und Eintrocknen des Wassers, bedingt und stützt seine Ansicht auf Beobachtungen im Laboratorium. Beddard (1895) schließt sich dagegen wieder allgemein der Ansicht Taubers an. Bretscher (1896) gibt für einige Arten bestimmte Zeiten als Geschlechtsperioden an, schreibt aber später: „Bei Nais elinguis schien es mir, als ob die Entwicklung der Geschlechtsorgane sehr durch äußere Umstände beeinflußt werde." Ditlevsen (1904) hält eine feste jährliche Geschlechtsperiode für zweifellos. In ähnlichem Sinne berichtet Piguet (1909) über die Gattung Nais und kommt zu demselben Resultat wie Ditlevsen, „daß die verschiedenen Arten zu verschiedenen Jahreszeiten geschlechtsreif werden".

3. Allgemeine Bemerkungen.

Nach meinen Beobachtungen an Nais, Ophidonais, Vejdovskyella und Stylaria sind wohl mit Recht bestimmte Geschlechtsperioden für die einzelnen Arten anzunehmen, und zwar kommen im untersuchten Gebiet für jede geschlechtsreif gefundene Art die Frühlingsmonate als Zeit der Geschlechtsreife in Betracht. Zu dieser Geschlechtsperiode im Frühjahr gesellt sich bei Stylaria lacustris eine zweite Periode geschlechtlicher Vermehrung in den Herbstmonaten, und auch bei Nais elinguis deutet ein Fund auf ähnliche Verhältnisse hin. Als sicher kann ich für unsere Gegend folgende Monate für die Zeit reger geschlechtlicher Fortpflanzung angeben:

Nais elinguis: Mai (Juni)—(Oktober),
„ variabilis: Mai (Juni),
Dero tubicola: Mai,
Ophidonais serpentina: (April) Mai
Vejdovskyella comata: Mai,
Stylaria lacustris: Mai (Juni)—Oktober (November).

Wie lassen sich mit diesen Befunden die Beobachtungen Piguets in der Schweiz an Nais-Arten und Ditlevsens in Dänemark an Stylaria in Einklang bringen? Über den Grund der temporalen Verschiedenheit meiner und Piguets Befunde an Nais elinguis scheint mir eine Betrachtung der geographischen Lage der Gebiete Aufschluß zu geben. Es macht sich gegenüber der Schweiz bei uns eine Verschiebung der Zeit der Geschlechtsreife von den Sommermonaten nach dem Frühjahre hin bemerkbar. Für Nais elinguis könnte man die Verhältnisse auch dahin deuten, daß ursprünglich die Art in einer kälteren Heimat eine in die wärmere Jahreszeit fallende Geschlechtsperiode besessen hat, daß diese dann beim Eintritt wärmeren Klimas in zwei nach den kälteren Jahreszeiten zu gelegene Perioden auseinander gefallen ist, von denen die zweite bei uns nur noch rudimentär auftritt. In den kälteren, aus den Gletschern entspringenden Gewässern der Schweiz, in denen Piguet Nais elinguis im Sommer geschlechtsreif fand, dürften die beiden Perioden zu einer einzigen zusammengerückt sein. Als ein Hinweis auf eine nordische Heimat könnte man es wohl auch auffassen, daß Bretscher (1901) an allen höheren Stationen sie „fast immer in geschlechtlich entwickeltem Zustande gefunden“ hat.

Für Dero und Vejdovskyella existieren noch keine diesbezüglichen Notizen, die berücksichtigt werden könnten.

In bezug auf Ophidonais serpentina deckt sich Lancesters Beobachtung in England mit meinen Befunden in Sachsen. Piguets Untersuchungen in der Schweiz können hier nicht zum Vergleich herangezogen werden, da er Ophidonais serpentina nur im Aquarium geschlechtsreif fand (es begannen den Winter über gehaltene Tiere im Februar geschlechtsreif zu werden).

Für Stylaria lacustris ist bisher, wie überhaupt für Naiden, nur einmal im Jahre eine Zeit reger geschlechtlicher Vermehrung beobachtet worden, die nach Vejdovskys Mitteilung in Böhmen in den Herbst zu fallen, aber nicht deutlich begrenzt zu sein scheint, und sich insofern mit den Verhältnissen in Sachsen deckt, als auch hier in den Herbstmonaten eine Zeit der Geschlechtsreife, allerdings zum zweiten Male im Jahre und weniger intensiv als im Frühjahr beobachtet wurde. Auch mit der von Ditlevsen für Dänemark angegebenen Zeit fällt die Herbstperiode zusammen. Falls Ditlevsen eine Frühjahrsperiode nicht übersehen hat, wäre also die interessante Tatsache zu konstatieren, daß in Dänemark nur eine der beiden Geschlechtsperioden, die sich bei uns finden, auftritt.

Die Geschlechtstiere aller Arten fanden sich stets in Gesellschaft von in Knospung begriffenen Tierketten, und zwar erwies sich die Zahl der geschlechtlichen Individuen gegenüber den ungeschlechtlichen verschieden groß bei den einzelnen Arten. Auffällig überwogen die geschlechtsreifen Individuen bei Nais elinguis und Ophidonais serpentina. Nur kaum der vierte Teil der untersuchten Exemplare wies zur Zeit keine geschlechtlichen Anlagen auf. Von Ophidonais serpentina erbeutete ich auf der in dieser Hinsicht günstigsten Exkursion (im Mai nach dem Horstsee) unter 38 Würmern 31 Geschlechtstiere. Von den beobachteten Exemplaren der Art Vejdovskyella comata besaßen im günstigsten Falle etwa die Hälfte der Tiere geschlechtliche Anlagen. Es läßt sich wohl mit Sicherheit sagen, daß etwa 50 % dieser Art Geschlechtsorgane erzeugten. Von Stylaria lacustris fand ich in zahlreichen Fängen, die diese Art reichlich enthielten, nie mehr als ein Zehntel in geschlechtsreifem Zustande. In bezug auf Nais variabilis und Dero tubicola vermag ich keinen Aufschluß über das Mengenverhältnis der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Individuen zueinander zu geben, da ich nur einzelne Tiere geschlechtlich antraf.

Für das Eintreten der Geschlechtsreife macht Vejdovsky (1884) äußere Einflüsse verantwortlich. Ich möchte jedoch in bezug auf die auch sonst häufig in der Literatur auftauchende Meinung, daß ungünstige Lebensbedingungen die Erzeugung von Geschlechtsorganen begünstigen sollen, die Worte Piguets (1906) stark unterstreichen: „Il est probable qu'on attribue quelquefois à un milieu désavantageux un état sexué qui est du simplement à l'époque de l'année."

Vermutlich spielen hier das Alter der Tiere oder vorausgegangene intensive ungeschlechtliche Vermehrung, etwa die Dauer derselben, eine Rolle. Da eine Art nicht in allen Exemplaren, manche nur in sehr wenig Individuen, geschlechtsreif wird, so ist der Grund für die Erzeugung von Geschlechtsorganen wohl in inneren physiologischen Zuständen zu suchen, und diese sind nicht lediglich als durch äußere Einflüsse bedingt anzusehen. Ganz ohne Einfluß mögen allerdings auch äußere Einflüsse, in erster Linie die Temperatur, nicht sein. Dafür, daß die Temperatur gewissermaßen den Anstoß der Produktion der Geschlechtsorgane bei den sozusagen dazu prädestinierten Tieren geben kann, scheint mir folgende Beobachtung zu sprechen. Während ich Ophidonais serpentina ungeschlechtlich zu jeder Jahreszeit im Horstsee sowohl in der Potamogetonregion des Litorals, dicht an der Oberfläche, als auch am Grunde des Sees vom Kahne aus fischte, fanden sich die zahlreichen geschlechtsreifen Exemplare im Frühjahr im Potamogeton, dicht an der Oberfläche, daneben wurden wie gewöhnlich ungeschlechtliche Exemplare auf dem Grunde angetroffen. Meines Erachtens hat hier die in der Litoralregion sich zuerst bemerkbar machende Temperaturerhöhung die Entwicklung von Geschlechtsorganen ausgelöst.

Von den sich direkt widersprechenden Angaben der Forscher über das Verhalten der Geschlechtstiere nach der Erzeugung der Geschlechtsprodukte kann ich nach Beobachtungen an Vejdovskyella nur Vejdovsky (1884) beipflichten, der von Stylaria angibt, „daß Geschlechtstiere nach der Eiablage und nach der Degeneration der Geschlechtsorgane überhaupt nicht absterben, sondern daß sie neue Zooide durch Knospung und Teilung produzieren können". Im Gegensatz dazu steht der Satz Taubers: „Naides moriuntur, quam ova deposita sunt", und die sich auf Dero beziehenden Worte Perriers (1872): „Il s'accouple, pond et moeurt."

B. Ungeschlechtliche Vermehrung.

1. Allgemeine Betrachtungen.

Mehr in den Vordergrund als die geschlechtliche Fortpflanzung tritt entschieden die ungeschlechtliche Vermehrung bei den Naiden, die darin ein von den meisten Süßwasseroligochäten abweichendes Verhalten zeigen. Doch kehren nach Mrazek (1907) auch bei Lumbriculus variegatus ähnliche Verhältnisse wieder.

Es macht sich bei Tieren mit in der Entwicklung begriffenem Geschlechtsapparat eine Einschränkung der Knospung bemerkbar und vollständig geschlechtsreife Exemplare lassen keine Spur ungeschlechtlicher Vermehrung mehr erkennen. Es konnten diese Verhältnisse an Angehörigen der Gattung Nais, Ophidonais, Vejdovskyella und Stylaria konstatiert werden. Das Aufhören der Knospung bei der Produktion der Geschlechtsorgane läßt sich als Kompensation in der physiologischen Arbeitsleistung des Tieres auffassen. Im Widerspruch zu dieser Erwägung und den tatsächlichen Befunden, steht die Mitteilung d'Udekems (1861) in bezug auf Stylaria lacustris und Stephensons (1909). Ersterer behauptet, daß ungeschlechtliche und geschlechtliche Vermehrung nicht abwechseln, sondern daß beide gleichzeitig vorkommen: „Ein und dasselbe Tier kann zu gleicher Zeit Eier und Kospen hervorbringen." Letzterer hat an Nais communis var. punjabensis Knospung und Geschlechtsorgane zu gleicher Zeit beobachtet, er spricht von „concomitance of sexual and asexual reproduction". Diese von d'Udekem und Stephenson vertretene Ansicht teilen jedoch z. B. auch Semper und Bretscher keineswegs.

Die Knospungsvorgänge bei den Naiden haben das Interesse vieler Forscher in Anspruch genommen. Die Verhältnisse liegen so, daß bei Stylaria (cf. dazu S. 54 und 55) und ebenso bei Pristina ein Segment in die Bildung des Tochtertieres einbezogen wird, nach Schulze (1849) ein Vorgang der Teilung, während dies für Nais usw. nicht zutrifft. Theoretische Erwägungen und zahlenmäßige Betrachtungen stellte besonders Semper (1877) über ungeschlechtliche Vermehrung an. Im Sinne Wagners (1890) haben wir es bei den Naiden mit Teilungsvorgängen, keiner Knospung zu tun. Ähnlich erblickt auch Graf Zeppelin (1883) in dem Übergange eines Teiles des Muttertieres in das Tochterindividuum das entscheidende Kriterium der Teilung. Zu diesem Punkte wären ferner noch die Arbeiten von Claus (1860), Bourne (1891), Dalla Fior (1908) und Piguet (1906) zu nennen.

In ungeschlechtlicher Vermehrung begriffene Tiere finden sich im Gegensatz zum Vorkommen geschlechtsreifer Exemplare zu jeder Jahreszeit, es unterliegt aber die Knospung der Einwirkung der Jahreszeiten, und zwar bei den einzelnen Arten in verschiedenem Maße. Ich befinde mich mit diesem Resultat allerdings in vollkommenem Gegensatz zu Bretscher (1903), der betont, daß „diese Art der Fortpflanzung fast ausschließlich in die warme Jahreszeit fällt". Neben der Variabilität der Lage der Knospungszone, auf deren Beobachtung die Untersuchungsjahre hindurch besonderer Wert gelegt wurde, macht sich vor allem ein Unterschied in der Intensität der Knospung bemerkbar. Am deutlichsten prägt sich dieser Unterschied bei Vejdovskyella comata aus. In den Sommermonaten befanden sich fast alle Individuen, wie auch bei den anderen Arten, in ungeschlechtlicher Vermehrung, doch konnte in den Wintermonaten stets ein Überwiegen von Einzeltieren, die weder Spuren von Knospung noch von geschlechtlichen Anlagen zeigten, konstatiert werden. Während in den Sommermonaten zahlreiche Tierketten 3 und 4 Knospungszonen aufwiesen, fanden sich in der kalten Jahreszeit lediglich Tiere mit einer Teilungszone, die oft nur eine einfache Einschnürung repräsentierte, ohne neugeknospte Segmente zu enthalten. Bei den übrigen Arten überwogen zu jeder Zeit die Tierketten. In bezug auf einzelne Spezies sind Piguets (1906) Ergebnisse äußerst interessant. Er schreibt: „On peut conclure de ce qui précède que les Naididées ne cessent pas de bourgeonner en hiver; que pour plusieurs espèces (Paranais uncinata, Nais Josinae, Nais Blanci, Nais elinguis), la proportion des chaînes est plus faibles dans la saison froide que dans la saison chaude, mais que pour Nais communis elle est plus forte." Ähnliche Verhältnisse zeigten sich in einigen in dieser Richtung angestellten Kulturversuchen, die allerdings keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit machen können. Im allgemeinen ergab sich dabei, daß in gleichem Zeitraume eine Tierkette in der wärmeren Jahreszeit stets mehr Individuen sproßte als ein im Winter unter den gleichen Bedingungen gehaltenes entsprechendes Individuum derselben Art. Eine zweifache Tierkette von Nais communis hatte vom 29. I. bis 23. II. 5, vom 24. IV. bis 22. V. 8 und vom 2. VII. bis 28. VII. 9 Tierketten produziert. Von Stylaria lacustris lieferte eine zweifache Kette vom 6. V. bis 2. VI. 20, eine andere ebenfalls vom 6. V. bis 2. VI. 19 Individuen, und zwar fanden sich in der ersten Kultur darunter 7 geschlechtliche Einzeltiere, in der zweiten Kultur lediglich

zwei- und dreifache Tierketten. Eine Kultur, in die am 2. II. ein Exemplar derselben Art mit zwei Sprossungszonen gebracht wurde, enthielt am 27. II. nur 12 knospende Individuen. Von Nais obtusa hatte sich eine Anfang März erbeutete zweifache Kette in 10 Tagen auf zwei Ketten, eine im Juli in Kultur gebrachte Kette in 10 Tagen auf 5 Ketten vermehrt. Je eine zweifache Kette von Vejdovskyella comata erzeugte vom 15. I. bis 26. I. in drei Kulturen zwei ebenfalls aus zwei Zooiden bestehende Ketten, während eine solche Kette im Juli doppelt so produktiv war.

In derselben Weise wie die ungeschlechtliche Vermehrung scheint interessanterweise auch die Fähigkeit zu regenerieren, den Jahreszeiten unterworfen zu sein, denn wie Hepke (1897) hervorhebt, geht die Regeneration im Sommer bedeutend schneller vonstatten als im Winter. Auch Bonnet betont in bezug auf die Einwirkung der Sommerwärme und der kälteren Temperatur des Winters, daß jene bedeutend günstigere Resultate bei den Experimenten über das Regenerationsvermögen zur Folge hat.

Überblicken wir einmal die oben angestellten Beobachtungen über die geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung und die Wechselbeziehungen zwischen beiden, so können uns solche Erscheinungen, wie das Auftreten der geschlechtlichen Vermehrung im Frühjahr und Herbst, das, wenn auch undeutliche Zurücktreten der ungeschlechtlichen Vermehrung im Winter und das Geschlechtsreifwerden nicht aller, oft nur außerordentlich weniger Individuen einer Art gute Winke für die Erklärung der ungeschlechtlichen Vermehrungsweise geben. Möglicherweise hat sich der Erwerb dieser Fortpflanzungsart mit einer Veränderung der Lebensbedingungen vollzogen. Vielleicht kann uns hier Nais elinguis einige Auskunft geben. Nach den von dieser Art vorliegenden und mitgeteilten Befunden könnte das Vermögen der ungeschlechtlichen Vermehrung als in Anpassung an ungünstigere Lebensbedingungen entstanden, aufgefaßt werden. Wie im faunistischen Teile dargelegt wurde, findet Nais elinguis die besten Existenzbedingungen in kaltem, fließenden Wasser. Es fand sich nun nach Bretscher in dem für diese Art also denkbar besten Bedingungen aufweisenden Gletscherwasser fast ausnahmslos geschlechtliche Fortpflanzung. Ferner schreibt Bretscher (1901): „Von allen höheren Stationen habe ich sie selten in ungeschlechtlicher Vermehrung durch Sproßzonen, die in tiefergelegenen Seen so häufig ist, dagegen fast immer, in geschlechtlich entwickeltem Zustande

gefunden.“ Da nun unter wärmeren (und deshalb ungünstigeren) Verhältnissen die geschlechtliche Produktion vielleicht nicht ausreicht, die Art zu erhalten, so verhindert doch die ungeschlechtliche Vermehrung das Aussterben der Art. In den Untersuchungsgebieten, also für mitteleuropäische Verhältnisse, ergab es sich, daß neben konstanter ungeschlechtlicher Vermehrung allgemein nur noch im Frühjahr die geschlechtliche Fortpflanzung hervortritt. Die ungeschlechtliche Vermehrung repräsentiert also einen wichtigen ökologischen Faktor. Wir sehen deutlich den Zusammenhang der Physiologie mit der Ökologie hier vor uns. Unter veränderten Existenzbedingungen, unter denen es nicht zur Ausbildung von Geschlechtsprodukten kam, ist die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Vermehrung vielleicht erworben und dadurch das Fortbestehen der Art gesichert worden. Im Laufe der Zeit hat sie dann die geschlechtliche Vermehrung mehr und mehr zurückgedrängt, da sie nicht nur unter ungünstigen, sondern unter allen Verhältnissen nützlich war. So könnte man auch die oben konstatierte Unterdrückung der Sexualität bei Pristina erklären.

Die erhaltenen Befunde geben gleichzeitig Aufschluß über die Frage, wie die Naiden überwintern, und zwar führen sie, wie auch die Untersuchungen Piguet (1906) zu einer Ansicht, welche der von Bretscher (1903) widerspricht. Bretscher äußert sich folgendermaßen: „Überhaupt existieren noch wenige Beobachtungen darüber, in welchem Zustande die Naididen und speziell die Arten überwintern, welche die Wasserpflanzen bewohnen. Bis jetzt hat wohl die Annahme am meisten Berechtigung, daß sie im Spätherbst zugrunde gehen, nachdem sie ihre Kokons abgelegt haben, und daß sie also in diesem Stadium den Winter verbringen.“ Die Naiden gehen keineswegs bei Eintritt der Kälte zugrunde, sondern leben unter dem Eise ebenso wie im Sommer in offenen Gewässern. Die etwas geringere Abundanz im Winter dürfte lediglich auf der im Winter weniger produktiven ungeschlechtlichen Vermehrung beruhen. Bei Nais elinguis war auch in der kalten Jahreszeit in zugefrorenen Bächen eine Abnahme der Abundanz nicht zu konstatieren.

2. Variabilität der Lage der Knospungszone.

Minor konstatiert, daß die verschiedenen Varianten bei der Knospung, darunter auch der Ort des ersten Auftretens der Teilung weder von dem Ort des Vorkommens, noch von der Jahreszeit,

Temperatur usw., abhängig sind, Semper (1877) schiebt diese Behauptung Minors auf ungünstiges Material oder auch auf die Beobachtungsmethoden Minors und vermutet, daß sich solche Abhängigkeiten erkennen lassen. Es fiel Semper schon auf, daß die Segmentzahl des vordersten Zooides nicht immer gleich ist. Aber er findet keine Erklärung für diese Verschiedenheit und schreibt sie der Variabilität der Art zu. Bourne (1891) führte für die Zahl der Segmente vor der ersten Sprossungszone die Bezeichnung n ein, und zwar glaubt er, daß n konstant sei: „n is a number characteristic probably of each species“ und „n is a number constant for the species“. Dagegen gibt Benham (1891) entgegen Bourne die Lage der Sprossungszone als verschieden bei den einzelnen Arten an, Smith (1896) „found that n is extremely variable in individuals of the same species“, und auch Piguet erkannte, daß der Wert von n bei den Naiden schwankt. Smith (1896) konstatierte an Individuen, die er in der Gefangenschaft hielt, daß die Sprossungszone nach hinten rückte, ohne besonders dafür nach einer Erklärung zu suchen. Erst Piguet (1906) wies auf die nach den verschiedenen Jahreszeiten verschiedenen Werte von n hin und zeigte, daß n im Sommer größer ist als im Winter. Im folgenden soll nun gezeigt werden, daß sich die Variation von n für die Gesamtheit der untersuchten Spezies einem einheitlichen Gesichtspunkt unterordnen läßt, indem n direkt dem Einfluß der Temperatur der verschiedenen Jahreszeiten unterliegt. Herr Kollege Stolte geht, um diese Verhältnisse klarzustellen, den Weg des Experimentes, ich möchte einen Überblick über die Bewegungsrichtung von n nach Beobachtungen in der freien Natur geben und zu diesem Zwecke die bei den einzelnen Arten beobachteten Werte für n mitteilen.

1. Vejdovskyella comata.

Die Individuen stammen aus dem Doberschützer Moor, die unter 5a und 6a aufgeführten Exemplare aus dem Bach im Erlenmoor.

1. 1. II.: 12, 13, 13, 15, 16, 16; mittl. Wert: 14,10.
2. 4. III.: 12, 13, 13, 14, 15, 16, 16, 16; m. W.: 14,44.
3. 27. V.: 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 16, 17, 17; m. W.: 14,85.
4. 25. V.: 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 19, 19, 21; m. W.: 18,36.
5. 24. VI.: 16, 16, 19, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22; m. W.: 19,94.

5a. „ „ 15, 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 18, 18; m. W.: 16,51.

6. 25. VII.: 17, 18, 19, 19, 19, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 24; m. W.: 20,44.

6a. 25. VII.: 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 18, 18, 18, 18; m. W.: 16,82.
7. 6. IX.: 16, 17, 17, 17, 17, 19, 19, 19, 19, 19, 19, 19, 20, 20, 20; m. W.: 18,47.
8. 24. X.: 14, 15, 15, 15, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 19; m. W.: 16,67.
9. 3. XII.: 14, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17; m. W.: 16,13.

2. Nais elinguis.

14. I.: 13, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 16; m. W.: 14,30.
2. II.: 13, 13, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15; m. W.: 14,40.
24. IV.: 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 16, 16; m. W.: 14,78.
11. VI.: 14, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17; m. W. 15,70.
17. VIII.: 16, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 18; m. W.: 16,50.
20. X.: 15, 15, 15, 16, 16, 16. 16, 16; m. W.: 15,63.

3. Nais communis.

17. II.: 11, 11, 11, 12, 13, 13, 13, 13, 14, 15; m. W.: 12,60.
27. III.: 10, 12, 12; m. W.: 11,33.
24. IV.: 13, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 16, 16; m. W.: 13,86.
23. VI.: 14, 15, 15, 15, 16, 16, 17, 17; m. W.: 15,63.
29. VI.: 17, 17, 17, 18, 19; m. W.: 17,60.
25. VII.: 17, 19, 19, 19, 19, 19, 20, 22, 22; m. W.: 19,56.
24. IX.: 17, 17, 19, 19, 19, 20, 21; m. W.: 18,86
20. X.: 15, 17, 17, 19, 19, 20; m. W.: 17,83.

4. Stylaria lacustris.

26. II.: 14, 17, 22. 24; m. W.: 19,25.
10. IV.: 16, 16, 17, 17, 17, 21, 21, 23; m. W.: 18,50.
18. V.: 21, 23, 23, 24, 25, 25, 25, 26, 27, 27, 27, 28; m. W.: 23,42.
11. VI.: 22, 22, 22, 24, 24, 25, 26, 27, 27, 27, 28, 28, 29, 30; m. W.: 25,93.
12. VII.: 24, 25, 25, 27, 28, 28, 28, 29, 29, 29, 29, 30, 30, 34, 37; m. W.: 28,80.
17. VIII.: 23, 27, 27, 27, 29, 30, 30, 31, 33, 33, 36, 37. 38, 38; m. W.: 31,36.
20. X.: 22, 22, 23, 26, 26, 27, 28, 28, 28, 29, 29, 30, 34; m. W.: 27,08.

5. Nais variabilis.

14. III.: 15, 16, 16, 16, 18.
25. V.: 21.
28. V.: 16, 17, 17, 18, 18.
27. VI.: 16, 18, 19, 19, 20, 22.
29. VI.: 17, 18, 18, 18, 19, 19.
12. VII.: 18, 19, 19, 23.
29. VII.: 24.

6. Dero obtusa.

18. II.: 18.
17. VII.: 19, 23, 29.
9. XI.: 23, 28.
20. XI.: 20, 21, 21, 23.

7. Dero incisa.

27. IV.: 31.
25. V.: 27.
29. VI.: 26, 27.
21. VIII.: 36, 46.
9. XI.: 30, 35.

8. Pristina longiseta.

28. III.: 13, 15.
24. VI.: 15, 16, 16; 16. VI.: 14, 15, 15, 15.
29. VI.: 14, 15, 15, 16, 16.
25. VII.: 14.
21. VIII.: 17.
6. IX.: 16, 17, 18; 10. IX.: 17.

Am instruktivsten ist die erste Tabelle, die sich auf Vejdovskyella comata bezieht, und als Kurve I graphisch dargestellt ist; sie ist auch insofern die vollständigste, als diese Art während des ganzen Jahres in größerer Anzahl jederzeit zu Gebote stand. Es erhellt aus diesen Zahlen deutlich der Einfluß der Temperatur auf die Größe von n, in der Richtung, daß Temperaturerhöhung ein Größerwerden von n im Gefolge hat. Wir brauchen nur die Werte von 5 und 5a und 6 und 6a zu vergleichen. Die unter 5 und 6 aufgeführten Werte beziehen sich auf Tiere, die im offenen, stark erwärmten Moor, dicht an der Oberfläche erbeutet wurden, die Zahlen unter 5a und 6a dagegen, auf Individuen aus fließendem, kühleren Moorwasser, im schattigen Erlenmoor. Der Temperaturunterschied zwischen beiden Standorten prägt sich nun deutlich in der Lage der Knospungszone aus, indem diese an der kühleren Stelle weniger stark variierte als an der wärmeren. An Ketten von jener Lokalität wurde als höchster Wert n = 18 gefunden, während an Ketten im offenen, von der Temperatur stärker beeinflußten Moorwasser n zwischen 12 und 24 variierte.

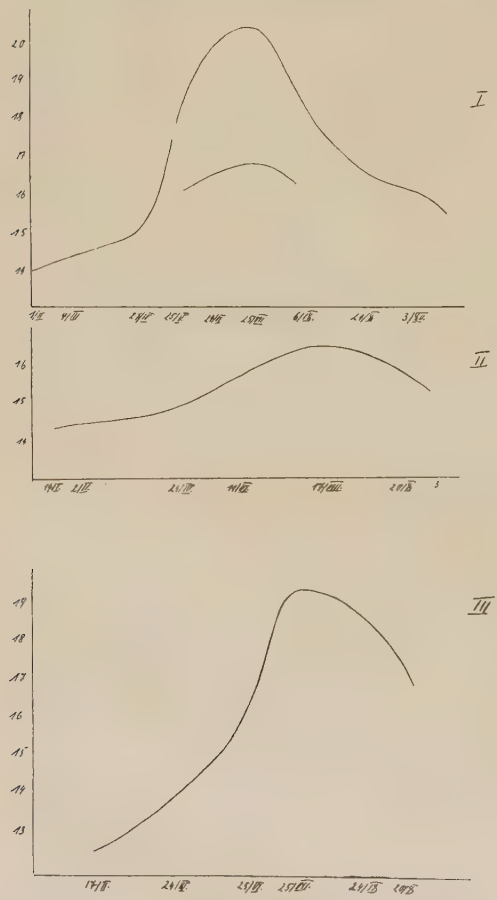


Fig. 36. Bewegung der Knospungszone graphisch dargestellt: I. Vejdovskyella comata.
II. Nais elinguis.
III. Nais communis.

Enger sind die Grenzen, in denen sich n bei den beobachteten Ketten von Nais elinguis bewegt. Als Erklärung für diesen Befund müssen ebenfalls die Temperaturverhältnisse herangezogen werden.

Die schnellfließenden Bäche, aus denen die Exemplare stammen, erleiden keine so starke Erwärmung wie offene, stehende Gewässer, ihre Temperatur schwankt nur innerhalb verhältnismäßig enger Grenzen, und diesem Umstand entspricht auch eine geringe Variationsbreite von n bei dieser Nais. Als niedrigster Wert wurde n = 13, als höchster n = 17 gefunden.

Entsprechende Resultate ergaben auch die Beobachtungen von Stylaria lacustris und Nais communis (III. Tabelle und Kurve III). Als niedrigste Zahl wurde bei Stylaria lacustris Anfang Februar n = 11 und als höchste n = 37 im August gefunden. Bei Nais communis variierte n zwischen 10 und 22. Zu der Tabelle und der dazugehörigen Kurve von Nais communis ist zu bemerken, daß die untersuchten Exemplare (im Gegensatz zu Vejdovskyella comata und Nais elinguis) verschiedenen Örtlichkeiten entstammen, und dasselbe gilt auch von Stylaria lacustris. Die Kurven überraschen durch die Ähnlichkeit ihres Verlaufes. Das ziemlich plötzliche Ansteigen mag auf den heißen Mai und Juni, das allmählichere Fallen auf den warmen Herbst des Beobachtungsjahres zurückzuführen sein. Es gelang nicht, auch die übrigen Arten durch das ganze Jahr hindurch zu verfolgen, sie lassen aber zum Teil deutlich die Abhängigkeit von n von der Temperatur erkennen.

Literatur.

1. **Abel, M.,** Beiträge zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei den limikolen Oligochäten. Zeitsch. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 73, 1902
2. **Annandale, N.,** Notes on the freshwater Fauna of India. Journ. Proceed. Asiat. Soc. Bengal. N. S., Bd. 2, Calcutta 1907.
3. **Beddard, F. E.,** Preliminary Notes on some Oligochaeta. Zool. Anz., Bd. 12, 1889.
4. **Beddard, F. E.,** Contributions to the Natural History of an Annelid of the Genus Dero. Proceed. Zool. Soc., London 1889.
5. **Beddard, F. E.,** On some Aquatic Oligochaetous Worms. Proceed. Zool. Soc., London 1892.
6. **Beddard, F. E.,** A New Branchiate Oligochaeta (Branchiura Sowerbii). Quat. Journ. Micr. Science (2), vol. 31, London 1890.
7. **Beddard, F. E.,** A Monograph of the Order of Oligochaeta. Oxford 1895.
8. **Benham, W. B.,** An attempt to classify Earthworms. Quat. Journ. Micr. Science (2), vol. 31, London 1890.

9. **Benham, W. B.,** Notes on some aquatic Oligochaeta. Quat. Journ. Micr. Science, n. s., vol. 33, London 1891.
10. **Benham, W. B.,** Note on a new species of the genus Nais. Quat. Journ. Micr. Science, n. s., vol. 34, London 1893.
11. **Benham, W. B.,** A Note on the Oligochaeta of the New Zealand Lakes. Transact. New Zealand Inst., vol. 36, Otago 1903.
12. **Benham, W. B.,** The Oligochaeta from the Blue Lake, Mound Kosciusko. Records Austral. Museum, vol. 6, part. 4, Otago 1907.
13. **Bergh, R. S.,** Über den Bau der Gefäße bei den Aneliden, I. Teil. Anatom. Hefte, Bd. 14.
14. **Blainville** (Oken, Dutrochet, Art. „Naidéens". Dict. d. Sci. Nat. 1823—1828.
15. **Bock, M. de,** Le corps cardiaque et les amibocytes des Oligochètes limicoles. Revue Suisse de Zoologie, vol. 8, Genève 1900.
16. **Bock, M. de,** Observations anatomiques et histologiques sur les Oligochètes. Revue Suisse de Zool., vol. 9, Genève 1901.
17. **Bock, M. de,** Über die Knospung von Chaetogaster diaphanus, Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 31, Jena 1897.
18. **Bonnet, Ch.,** Considérations sur les corps organisés. Neuchâtel 1779.
19. **Bonnet, Ch.,** Traité d'Insectologie ou observations sur quelques espèces de Vers d'eau douce qui, coupés en morceaux deviennent autant d'Animaux complets. Neuchâtel 1779.
20. **Bornhauser, K.,** Tierwelt der Quellen. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrogr. (Woltereck), Leipzig 1912.
21. **Bourne, A. G.,** Notes on the Naidiform Oligochaeta; containing a description of New Species of the genera Pristina and Pterostylarides and Remarks upon Cephalization and Gemmation as Generic and Specific Charakters in the Group. Quat. Journ. Micr. Sciense. n. s. vol. 32, London 1891.
22. **Bousfield, E. G.,** On the Annelids of the Genus Dero. Rep. Brit. Ass., 1885.
23. **Bousfield, E. G.,** On Slavina and Ophidonais. Journ. Linnean Society. Zoology, vol. 19, London 1886.
24. **Bousfield, E. G.,** The natural history of the Genus Dero. Journ. Linn. Soc. Zool., vol. 20, London 1890.
25. **Bretscher, K.,** Die Oligochäten von Zürich. Rev. Suisse de Zool., tome 3, Genève 1896.
26. **Bretscher, K.,** Beitrag zur Kenntnis der Oligochätenfauna der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., tome 6, Genève 1899.
27. **Bretscher, K.,** Mitteilungen über die Oligochätenfauna der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., tome 8, Genève 1900.
28. **Bretscher, K.,** Südschweizerische Oligochäten. Rev. Suisse de Zool., tome 8, Genève 1900.
29. **Bretscher, K.,** Beobachtungen über die Oligochäten der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., tome 9, Genève 1901.

30. **Bretscher, K.,** Beobachtungen über die Oligochäten der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., tome 10, Genève 1902.
31. **Bretscher, K.,** Beobachtungen über die Oligochäten der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., tome 11, Genève 1903.
32. **Bretscher, K.,** Oligochäten aus Graubünden. Rev. Suisse de Zool., tome 11, Genève 1903.
33. **Bretscher, K.,** Zur Biologie und Faunistik der wasserbewohnenden Oligochäten der Schweiz. Biolog. Zentralbl., Bd. 23, Nr. 1, 1903.
34. **Bretscher, K.,** Tiergeographisches über die Oligochäten. Biolog. Zentralbl., Bd. 23, Nr. 18, 1903.
35. **Bretscher, K.,** Oligochäten der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., Bd. 12, Genève 1904.
36. **Bretscher, K.,** Beobachtungen über die Oligochäten der Schweiz. Rev. Suisse de Zool., Bd. 13, Genève 1905.
37. **Carter,** On the Spermatology of a new species of Nais. The Annals and Magazin of natural hist. ser. 3, vol. 2, 1858.
38. **Claparède,** Recherches anatomiques sur les Oligochètes. Mém. Soc. Phys. d'Hist. Nat., tome 16, Genève 1862.
39. **Claus, C.,** Über die ungeschlechtliche Fortpflanzung von Chätogaster. Zeitschr. phys. med. Gesellsch., Würzburg 1860.
40. **Czerniavsky,** Materialia ad Zoographicam Ponticam comparatam. Bull. Soc. Nat. Moscou, Bd. 55, 1880.
41. **Dalla Fior, G.,** Ungeschlechtliche Fortpflanzung von Stylaria lacustris. Arbeiten a. d. Zoolog. Inst. Wien, Bd. 17, 1908.
42. **Dieffenbach, O.,** Anatomische u. systematische Studien an Oligochaeta limicolae. Bericht Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkunde, Bd. 24, Gießen 1886.
43. **Ditlevsen, A.,** Studien an Oligochäten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 77, Leipzig 1904.
44. **Döhler, W.,** Beiträge zur Systematik u. Biologie d. Trichopteren. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Leipzig, 41. Jahrg., 1914. („Leipziger Faunengebiet".)
45. **d'Udekem, S.,** Notice sur les organes génetaux des Oeolosoma et des Chaetogaster. Bull. acad. Roy. Belg. (2) Bd. 12, Bruxelles.
46. **d'Udekem, S.,** Nouvelle classification des Annelides sétigères abranches. Bull. acad. Roy. Belg., vol. 22, Bruxelles 1855.
47. **Dugès, A.,** Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des Annelides abranches sétigères. Ann. Sci. Nat., Bd. 8.
48. **Dujardin, F.,** Ripistes, un nouveaux genre d'Annelides de la famille des Naidines. Extr. Proc. Verb. Bull. Soc. Phil., Paris 1842.
49. **Duplessis, G.,** Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse. Mem. Soc. helvet. Sc. nat., vol. 29, 1885.
50. **Ehrenberg (Hemprich** und), Symbolae physicae seu Icones et descriptiones Corporum naturalium . . . Berlin 1831.

51. **Emerton, I. H.,** Worms. of the Genus Nais. Bull. Essex Inst., 5, 1874.
52. **Evans, W.,** The Oligochaeta of the Forth Area. Proceed. Roy. Phys. Soc., vol. 18.
53. **Fehlmann, S. W.,** Die Tiefenfauna des Luganer Sees. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiolog. u. Hydrogr., Biol. Suppl., 1912.
54. **Floericke, C.,** Vorläufige Mitteilung über einige anscheinend neue Naidomorphen. Zool. Anz., Bd. 5, Leipzig 1892.
55. **Forel, A.,** Materiaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., Bd. 13—16, 1874—79.
56. **Franz, V.,** Beiträge zur Kenntnis der Phototaxis. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Biol. Suppl. 1911.
57. **Franz, V.,** Phototaxis und Wanderung. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 3, Leipzig 1910.
58. **Frenzel, S.,** Untersuchungen über die mikroskop. Fauna Argentiniens. Arch. mikr. Ant., Bd. 38, 1891.
59. **Freudweiler,** Studien über das Gefäßsystem niederer Oligochäten. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. 40, Jena 1905.
60. **Fric, A.** u. **Vàvra, V.,** Vorläufiger Bericht über die Fauna des Unter-Pocernitzer- und Gatterschlager Teiches. Zool. Anz., 1892.
61. **Fric, A.** u. **Vàvra, V.,** Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. II. Die Tierwelt des Unter-Pocernitzer und Gatterschlager Teiches. Archiv naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. 9, 1893.
62. **Fric, A.** u. **Vàvrá, V.,** Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. III. Untersuchungen zweier Böhmerwald Seen, des Schwarzen Sees und des Teufelssees. Arch. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. 10, 1897.
63. **Fric, A.** u. **Vàvra, V.,** Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. V. Untersuchungen des Elbeflusses und seiner Altwässer. Arch. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. 11, 1901.
64. **Fuhrmann, O.,** Beiträge zur Biologie des Neuenburger Sees. Biolog. Zentralbl, Bd. 20, 1900.
65. **Garbini, A.,** Una nuova specie di Pristina (P. affinis). Zool. Anz., Bd. 21, Leipzig 1898.
66. **Garmann, H.,** A Preliminary Report on the Animals of the Waters of the Mississippi Bothoms near Quincy. Illin. Bull. Illinois State Lab., 1888.
67. **Gervais, P.,** Note sur la disposition systématique des Annelides des chétopodes de la famille des Nais. Bull. Acad. Science, Bruxelles 1838.
68. **Grebnitzky, N. A.,** Fauna of new Russian Coasts, Zapiski Norows. Obsch. II.
69. **Gruithuisen, P. v.,** Anatomie der gezüngelten Naide. (Nais proboscidea) und über Entstehung ihrer Fortpflanzungsorgane. Nova Act. Nat. Cuv. 11.

70. **Gruithuisen, P. v.,** Über Nais diaphana und diastropha. Nova Act. Nat. Cuv. 14.
71. **Hepke, P.,** Über histo- und organogetische Vorgänge bei den Regenerationsprozessen der Naiden. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 63, 1897.
72. **Hesse, R.,** Zur vergleichenden Anatomie der Oligochäten. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool., Bd. 58, 1894.
73. **Hesse, R.,** Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 61, 1896.
74. **Hesse, R.,** Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 72, 1902.
75. **Hofer, B.,** Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee nebst vergleichenden Untersuchungen an einigen anderen Süßwasserbecken. Schrift. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees und seine Umg., Bd. 28, 1899.
76. **Houghton,** On the Occurence of the Fingered Nais (Proto digitata) in England. Ann. Mag. Nat. Hist. (3), Bd. 6.
77. **Imhof, O. E.,** Ein neues Mitglied der Tiefseefauna der Süßwasserbecken. Zool. Anz., 1888.
78. **Kafka, J.,** Die Fauna der böhmischen Teiche. Arch. f. naturwissenschaftl. Landesdurchf. von Böhmen, Bd. 8, Prag 1892.
79. **Kennel,** Über Ctenodrylus pardalis und Knospungserscheinungen. Arbeiten a. d. Zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd. 5, 1882.
80. **Kleiber, O.,** Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald. Arch. Naturgesch., Suppl. Heft 3, Berlin 1911.
81. **Klunzinger, C. B.,** Über Schlammkulturen im allgemeinen und eigentümliche Schlammgebilde durch einen limikolen Oligochäten insbesondere. Verhandl. d. deutsch. zool. Ges., Bd. 16, 1906.
82. **Lancester, R.,** The sexualform of Chaetogaster limnaei. Quat. Journ. Micr. Science, vol. 9, 1869.
83. **Lancester, R.,** On the existence of distinct Larval and Sexual forms in the Gemmiparous Oligoch. Worms. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 4, Bd. 4, 1869.
84. **Leuckart, R.,** Über die ungeschlechtliche Vermehrung von Nais proboscidea. Arch. Naturgesch., 17. Jahrg. 1851.
85. **Leydig,** Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal. Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande, 38. Jahrg., Bd. 8, 1881.
86. **Leidy, J.,** Helminthological Contributions. Proceed. Acad. Nat. Science Philadelphia, vol. 5, 1852.
87. **Leidy, J.,** Corrections and Additions to Former Papers on Hellminthology. Proc. Acad. Nat. Science Philadelphia, vol. 5, 1852.
88. **Leidy, J.,** Notice of some Aquatic Worms of the Family of Naides. American Naturalist, vol. 14, 1880.

89. **Maule, V.,** Über die Vejdovskyella comata Mich. und Nais hamata Timm. Zool. Anz., Bd. 30, 1906.
90. **Mayer, C.,** Reproduktionsvermögen und Anatomie der Naiden. Verhandl. d. naturwissenschaftl. Vereins d. preuß. Rheinlande, 16. Jahrg., 1859.
91. **Mayer, C.,** Reproduktionsvermögen der Naiden. Frorieps Notizen 2, 1859.
92. **Michaelsen, W.,** Beiträge zur Kenntnis der Oligochäten. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 12, 1899.
93. **Michaelsen, W.,** Zur Nomenklatur der Oligochäten, eine Rechtfertigung. Zool. Anz., Bd. 23, 1900.
94. **Michaelsen, W.,** Oligochaeta. Das Tierreich. 10. Liefg., Berlin 1900.
95. **Michaelsen, W.,** Neue Oligochäten und neue Fundorte altbekannter. Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anstalten, 19, Hamburg 1901.
96. **Michaelsen, W.,** Oligochäten (Hamburgische Elbuntersuchungen 4). II. Beiheft zum Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anstalten, 19, Hamburg 1903.
97. **Michaelsen, W.,** Die geographische Verbreitung der Oligochäten. Berlin 1903.
98. **Michaelsen, W.,** Die Oligochäten Deutsch-Ostafrikas. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 82, 1905.
99. **Michaelsen, W.,** Zur Kenntnis der Naididen. Zoologica, Heft 44, 1905.
100. **Michaelsen, W.,** Pendulationstheorie und Oligochäten. Mitteil. a. d. Naturhist. Museum, 15, 2. Beiheft z. Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anstalten, 15, Hamburg 1907.
101. **Michaelsen, W.,** The Oligochaeta of India, Nepal, Ceylon, Burma and the Anderman Islands. Memoirs of the Indian Museum, vol. 1, Nr. 3, Calcutta 1909.
102. **Michaelsen, W.,** Oligochaeta. Brauers Süßwasserfauna. Jena 1909.
103. **Michaelsen, W.,** Die Oligochätenfauna der vorderindisch-ceylonischen Region. Abhandl. d. naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg, Bd. 19, 1910.
104. **Michaelsen, W.,** Über einige zentralamerikanische Oligochäten. Arch. f. Naturgesch., 78. Jahrg., Abt. A, Heft 9, 1912.
105. **Michel, A.,** Sur le bourgeon de régéneration caudale chez les Annelides. Compt. rend., tome 123, Paris 1896.
106. **Minor, C.,** On nat. and artif. sect. in some chaetop. Annelides. Annals mag. nat. hist., tome 11.
107. **Mrázek, Al.,** Die Geschlechtsverhältnisse und die Geschlechtsorgane von Lumbriculus variegatus. Zool. Jahrb., Abt. Anat., Bd. 23, 1907.
108. **Mrázek, Al.,** Biol. Centralblatt, 1914.

109. **Müller, O. F.,** Vermium Terrestrium et Fluviatilium. 1773.
110. **Oersted, A. S.,** Conspectus generum specierumque Naidum ad faunam Danicam pertinentium. Naturhistorisque Tidskrift, vol. 4, 1843.
111. **Perrier, M. E.,** Histoire naturelle du Dero obtusa. Arch. de Zool. experim., tome 1.
112. **Piguet, E.,** Observations sur les Naididées et revision sistématique des quelques espèces de cette famille. Rev. Suisse de Zool., vol. 14, 1906.
113. **Piguet, E.,** Oligochètes de la Suisse française. Rev. Suisse de Zool., vol. 14, Gen. 1906.
114. **Piguet, E.,** Nouvelles observations sur les Naididées. Rev. Suisse de Zool., vol. 17, Gen. 1909.
115. **Piguet, E.,** Notes sur les Oligochètes. Rev. Suisse de Zool., Bd. 21, 1913.
116. **Pointner, H.,** Beiträge zur Kenntnis der Oligochätenfauna der Gewässer von Graz. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 98, 1911.
117. **Pointner, H.,** Die Oligochätenfauna der Gewässer von Graz und Umgeb. Mitteil. des Naturwissenschaftl. Vereins f. Steiermark, Bd. 49, 1912.
118. **Ratzel, Fr.,** Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntnis der Oligochäten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 28, 1868.
119. **Reighardt, J.,** On the Anatomy and Histology of Aulophorus vagus. Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., vol. 20, 1885.
120. **Rosa, D.,** Sur les prétendus rapports génétiques entre les lymphocytes et le chloragogène. Arch. ital. de biol., tome 30, 1898.
121. **Rosenhof, Rösel v.,** Insektenbelustigung. Nürnberg 1746/61.
122. **Schmidt, O.,** Drei neue Naiden. Frorieps Notizen, 3. Reihe, Nr. 65.
123. **Schneider, E.,** Über phagozytäre Organe und Chloragogenzellen der Oligochäten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 61, 1896.
124. **Schultze,** Über Fortpflanzung und Teilung bei Nais proboscidea. Wiegmanns Arch. f. Naturgesch., 15. Jahrg., 1849.
125. **Schultze,** Noch ein Wort über ungeschlechtliche Vermehrung von Nais proboscidea. Wiegmanns Arch. f. Naturgesch., 18. Jahrg., 1852.
126. **Semper,** Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Tiere. III. Strobilation und Segmentation. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd 3, 1876.
127. **Semper,** Beiträge zur Biologie der Oligochäten. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. Würzburg, Bd. 4, 1877.
128. **Simm, K.,** Verdauungsvorgänge bei reifen und knospenden Würmern aus der Gattung Chaetogaster. Bull. de l'acad. de Sciences de Cracovie, ser. B. Nat., 1913.

129. **Smith, Fr.,** Notes on species of North American Oligochaeta. II. Bull. of the Illinois Stade Lab. of Nat. Hist. Urbana (Illinois 1896).
130. **Smith, Fr.,** Notes on species of North American Oligochaeta III. Bull. of the Illinois State Lab. of the Nat. Hist., vol. 5 (Urbana, Illinois), 1900.
131. **Southern, R.,** Oligochaeta of Lambay. Irish Naturalist, vol. 16, Dublin 1907.
132. **Southern, R.,** Contributions towards a Monogr. of the British. and Irish. Oligochaeta. Proceed. of the Roy. Irish. Acad., vol. 27, Dublin 1909.
133. **Southern, R.,** Clare Island Survey. Part. 48: Oligochaeta. Proceed. of the Roy. Irish. Acad., vol. 31, Dublin 1913.
134. **Stephenson, J.,** The anatomy of some aquatic Oligochaeta from the Punjab. Memoirs of the Indian Museum, vol. 1, Calcutta 1909.
135. **Stephenson, J.,** On some aquatic Oligochaeta Worms commensal in spongilla carteri. Records of the Indian Museum, vol. 5, Calcutta 1910.
136. **Stephenson, J.,** Studies on the aquatic Oligochaeta of the Punjab. Records of the Indian Museum, vol. 5, Calcutta 1910.
137. **Stephenson, J.,** On some aquatic Oligochaeta in the collection of the Indian Museum. Records of the Indian Museum, vol. 6, Calcutta 1911.
138. **Stephenson, J.,** On a new species of Branchiotrilus and certain other aquatic Oligochaeta, with remarks on Cephalization in the Naididae. Records of the Indian Museum, vol. 7, Calcutta 1912.
139. **Stephenson, J.,** On a collection of Oligochaeta, mainly from Ceylon. "Spolia Zeylanica", vol. 8, Lahore 1913.
140. **Sterling, St.,** Das Blutgefäßsystem der Oligochäten. Inaug.-Dissert., Zürich 1908.
141. **Stieren,** Über einige Dero aus Trinidas nebst Bemerkungen zur Systematik der Naidomorphen. Sitzungsber. Ges. Dorpat, vol. 10, 1894.
142. **Stolc, A.,** Anatomikà a histologikà studie. Dero digitata O. F. Müller. Sitzungsber. d. K. Böhm. Ges. d. Wissensch., math.-nat. Kl., Prag 1885.
143. **Stolc, A.,** Beitrag zur Kenntnis der Naidomorphen. Zool. Anz., Bd. 9, 1886.
144. **Stolc, A.,** Prispevky ku studiu Naidomorph. Sitzungsber. d. böhm. wissenschaftl. Ges., Prag 1887.
145. **Stuhlmann, F.,** Vorläufiger Bericht über eine Reise nach Ostafrika, zur Untersuchung der Süßwasserfauna. Sitzungsber. d. Akadem. Wissensch., Berlin 1888.
146. **Susta, F.,** Die Ernährung des Karpfens. Prag 1884.

147. **Tauber, P.,** Undersögelser over Naidernes kjonslose formering. Naturhistorisk Tidskrift, 1873.
148. **Tauber, P.,** Undersögelser over Naidernes kjonslose formering. Naturhistorisk Tidskrift, 1874.
149. **Tauber, P.,** Annulata Danica I. Kopenhagen 1879.
150. **Thallwitz (und Schorler),** Pflanzen und Tierwelt des Moritzburger Großteichs bei Dresden. Ann. de Biol. lacustre, T. 1, 1906.
151. **Thiébaud, M.,** Sur la faune invertebrée des mares du Bouillerel. Zool. Anz., 30. Jahrg., 1906.
152. **Thienemann, A.,** Der Bergbach des Sauerlandes. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Biol. Suppl., 1912.
153. **Timm, R.,** Beobachtungen an Phreoryctes Menkeanus Hoffm. und Nais. Arbeiten aus d. zool.-zoot. Institut, Würzburg, Bd. 6, 1883.
154. **Ulmer, G.,** Zur Fauna des Eppendorfer Moores bei Hamburg. Verhandl. Naturw. Ver., Hamburg 1903.
155. **Vaillant, L.,** Remarques sur le genere Ripistes de Dujardin. Bull. Soc. Philom., Paris (7), T. 10.
156. **Vaillant, L.,** Histoire naturelle des Annelées marins et d'eau douce. T. 3, Paris 1889.
157. **Vejdovsky, Fr.,** Noch ein Wort über die Entwicklung der Nephridien. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 67.
158. **Vejdovsky, Fr.,** Beiträge zur Oligochätenfauna Böhmens. Sitz.-Ber. d. böhm. wissenschaftl. Ges., Prag 1875.
159. **Vejdovsky, Fr.,** Revisio Oligochaetorum Bohemiae. Sitzungsber. d. böhm. wissensch. Ges., Prag 1883.
160. **Vejdovsky, Fr.,** System und Morphologie der Oligochäten. Prag 1884.
161. **Voeltzkow, A.,** Untersuchung der Süßwasserfauna Madagaskars. Zool. Anz., Bd. 14, 1891.
162. **Wagner, Fr. v.,** Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Mikrostoma, nebst allgemeinen Bemerkungen über Teilung und Knospung im Tierreich. Zool, Jahrb., Abt. Anat., Bd. 4, 1891.
163. **Walton, L. B.,** Naididae of Cedar Point, Ohio. The American Naturalist, vol. 40, Boston 1906.
164. **Wetzel, H.,** Zur Kenntnis der natürlichen Teilung von Chaetogaster diaphanus. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 72, 1902.
165. **Wohlgemuth, R.,** Beobachtungen und Untersuchungen über die Biologie der Süßwasserostracoden. Int. Revue d. Hydrobiol. u. Hydrogr., 1914. (Methodik!)
166. **Zacharias, O.,** Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna holsteinischer Moorsümpfe. Forschungsber. d. biol. Stat. Plön, Teil 10, 1903.
167. **Zeppelin, M. Graf,** Über den Bau und die Teilungsvorgänge des Ctenodrylus monostylos nov. spez. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 39, 1883.

168. **Zschokke, F.,** Faunistisch-biologische Betrachtungen an Gebirgsseen. Biol. Zentralbl., Bd. 10, 1890.
169. **Zschokke, F.,** Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. Denkschrift d. allg. schweiz. Gesellsch. d. ges. Naturwiss., Bd. 37, 1900.
170. **Zschokke, F.,** Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. Verhandlg. d. deutschen Zool. Gesellsch., 1908.
171. **Zschokke, F.,** Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Leipzig 1911.
172. **Zuelzer, M.,** Zur Kenntnis der Biologischen Wasserbeurteilung. Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 1, 1908.

Für Überlassen schwer zugänglicher Literatur, zum Teil auch für briefliche Mitteilungen bin ich den Herren Prof. F. E. Beddard (London), Prof. W. B. Benham (Otago), Prof. Dr. W. Michaelsen (Hamburg), Prof. Dr. Piguet (Neuchâtel), Dr. H. Pointner (Graz), Prof. Dr. Fr. Smith (Urbana, Illinois), Prof. Dr. Southern (Dublin), Major Prof. Dr. Stephenson (Lahore); Prof. Dr. Stolc (Prag), Prof. Dr. Thallwitz (Dresden), Prof. Dr. Vejdowsky (Prag) zu Dank verpflichtet.

VITA.

Reinhold Willy Schuster, evang.-luth., Sohn des Privatiers Reinhold Schuster und seiner Frau Anna geb. Moeschler in Meerane i/Sa., geboren am 23. Juli 1891 daselbst, besuchte die Bürger- und Realschule zu Meerane und das Realgymnasium zu Zwickau, welches er Ostern 1910 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Von Ostern 1910 an studierte er in München, Jena und Leipzig Naturwissenschaften, und zwar widmete er sich dem Studium der Zoologie, Botanik, Physik, Chemie, Mineralogie nebst Geologie und Geographie, zudem der Philosophie und Pädagogik. In Verlaufe seiner Studien besuchte er Vorlesungen bez. Praktika bei folgenden Herren Professoren und Dozenten, in München: Goebel, Hegi, Hertwig; in Jena: Bauch, Detmer, Haase, Knorr, Linck, Plate, Stahl, Wolf, Wilkens und v. Zahn; in Leipzig: Barth, Chun, Hantzsch, Hempelmann, Jungmann, Pfeffer, Rinne, Wagner, Wiener, Woltereck.